

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-036900  
 (43)Date of publication of application : 09.02.2001

(51)Int.Cl.

H04N 7/22  
 G02F 1/133  
 G02F 1/1368  
 G09G 3/20  
 G09G 5/00  
 H04B 10/105  
 H04B 10/10  
 H04B 10/22  
 H04N 7/24  
 H04N 11/04  
 H04N 11/06  
 H04N 11/24

(21)Application number : 11-208262

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.07.1999

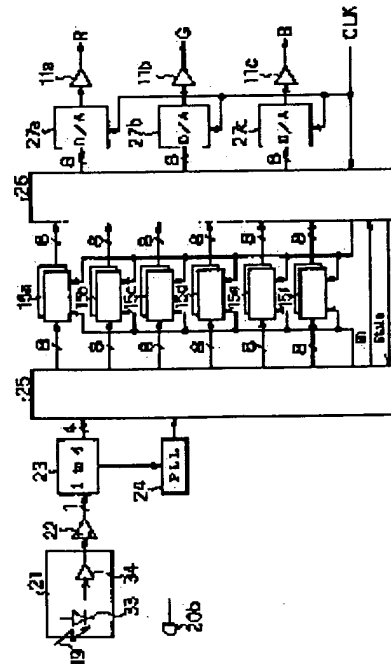
(72)Inventor : TAKAHARA HIROSHI  
HIROTSUNE SATOSHI

(54) OPTICAL TRANSMITTER, ITS OPTICAL TRANSMISSION METHOD, TRANSMISSION FORMAT, OPTICAL TRANSMISSION ELEMENT, PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE, VIDEO DISPLAY DEVICE, LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS DRIVE METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical transmitter that can transmit an image with no distortion by means of a simple processing of a small-scale hardware.

SOLUTION: A light receiving circuit 21 receives data that are transmitted as a packet (1024 bits) with a marker bit and a control bit added thereto. An encode circuit 25 encodes the received data and a field memory 15 receives the encoded data. A data synthesis circuit 26 sequentially reads the data from the field memory 15 to synthesize them into image data. The synthesized data are D/A-converted and outputted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開2001-36900

(P2001-36900A)

(43)公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データベース(参考)
H 0 4 N 7/22		H 0 4 N 7/22	2 H 0 9 2
G 0 2 F 1/133	5 5 0	G 0 2 F 1/133	5 5 0 2 H 0 9 3
1/1368		G 0 9 G 3/20	6 3 3 H 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 3 3		6 3 3 K 5 C 0 5 7
		H 0 4 N 11/04	Z 5 C 0 5 9
審査請求 未請求 請求項の数28 OL (全 68 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願平11-208262

(22)出願日 平成11年7月22日(1999.7.22)

(71)出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 高原 博司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 發明者 広常 聡

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100092794

弁理士 松田 正道

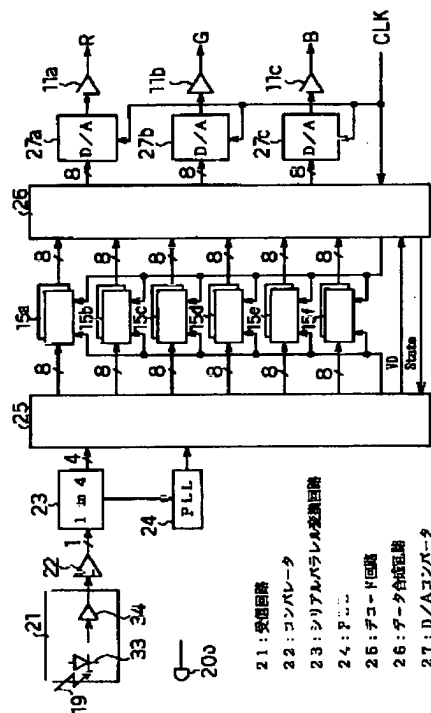
**最終頁に続く**

(54) 【発明の名称】 光伝送装置とその光伝送方法と伝送フォーマットおよび光伝送素子と投射型表示装置と映像表示装置および液晶表示装置とその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 簡易な処理または小規模なハードウェアで画像を無歪みで伝送できる光伝送装置を提供する。

【解決手段】1パケット(1024ビット)中にマークビット、制御ビットを付加されて伝送されてきたデータは受光回路21で受信される。受信データはエンコード回路25でエンコードされ、フィールドメモリ15に入力される。データ合成回路26はフィールドメモリ15からデータを順次読みだし、画像データに合成する。合成したデータはD/A変換されて出力される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多値画像信号を第1のメモリに転送する転送手段と、

前記第1のメモリより前記多値画像信号を階調ごとに異なったレートで読み出す読み出し手段と、

前記第1のメモリから読み出した多値画像信号を符号化する符号化手段と、

前記符号化手段からの出力電気信号を光信号に変換する電気-光変換手段と、

前記電気-光変換手段からの出力光信号を電気信号に変換する光-電気変換手段と、

前記光-電気変換手段からの出力電気信号を復号する復号化手段と、

前記復号化手段からの出力信号を階調ごとに異なったレートで第2のメモリに書き込む書き込み手段とを具備することを特徴とする光伝送装置。

【請求項2】 自然2進数コードを階調ビットプレーンの重み付けした後に記憶手段に蓄える第1の手続きと、前記蓄えたコードを階調ごとに異なったレートで読み出す第2の手続きと、

前記読み出したコードを符号化する第3の手続きと、

前記符号化したコードを光信号に変換する手続きとを行うことを特徴とする光伝送方法。

【請求項3】 MビットのN (M、Nは1以上の整数) 倍の長さのデータビット列と、

前記データビット列とデータビット列間に配置されたセパレータビットと、

前記データビット列と前記セパレータビットとを加えたビット長よりも長いビット長で、かつ、連続した1または0からなるマーカビット列と、

1と0の組が複数繰返された同期ビット列とを具備する伝送フォーマット。

【請求項4】 光-電気変換手段と、

画像表示手段と、

前記光-電気変換手段からのデータを電気信号の強弱に応じた電気信号に変換する強弱変換手段と、

前記強弱変換された電気信号を前記画像表示手段へ視覚的に表示する表示手段とを具備することを特徴とする光伝送装置。

【請求項5】 光-電気変換手段と、

音声出力手段と、

前記光-電気変換手段からのデータを電気信号の強弱に応じた音声信号に変換する強弱変換手段と、

前記強弱変換された音声信号を前記音声出力手段から音の強弱として音を発生させる音発生手段とを具備することを特徴とする光伝送装置。

【請求項6】 固定長の長さのデータビット列と、

前記データビット列の一部に配置された制御ビット列と、

前記データビット列を画像データに変換するデータ変換

手段と、

前記データ変換手段からのデータを表示する画像表示手段と、

前記制御ビット列からの制御データに基づき、画像表示手段の先頭位置にアドレスを戻す制御手段とを具備し、前記制御手段は、所定番目のデータビット列の制御ビット列に、規定の制御データがない場合でも、画像表示手段の先頭位置にアドレスを戻す機能を有していることを特徴とする光伝送装置。

【請求項7】 光を検出するホトセンサと、

光を発生する発光LEDと、

前記ホトセンサと前記発光LEDとを一体化するモールド樹脂と、

前記ホトセンサと前記発光LED間に配置された遮光板とを具備することを特徴とする光伝送素子。

【請求項8】 複数の請求項7記載の光伝送素子を取り付けられた筐体と、

前記複数の光伝送素子が検出する信号の強弱を検出する検出手段と、

前記検出手段の出力結果より、最も信号出力が最大もしくは最小の前記光伝送素子を特定する特定手段とを具備することを特徴とする光伝送装置。

【請求項9】 テスト信号発生回路と、

前記テスト信号発生回路が出力するデータをエンコードするエンコード手段と、

前記エンコードしたデータを電気-光変換する電気-光変換手段と、

前記電気-光変換手段からの信号を光-電気変換する光-電気変換手段と、

前記光-電気変換手段からのデータをデコードするデコード手段と、

前記デコード手段からのデータと前記テスト信号回路が発生するデータとを比較する比較手段とを具備することを特徴とする光伝送装置。

【請求項10】 画像データを符号化する符号化手段と、

符号化したデータを光データに変換する電気-光変換する電気-光変換手段と、

前記光データを集光するレンズ手段と、

前記レンズ手段から放射された光を反射して集光する反射型フレネルレンズ手段と、

前記反射型フレネルレンズ手段が反射した光を電気信号に変換する光-電気手段とを具備する光伝送装置。

【請求項11】 複数の発光素子が配置または形成された発光板と、

前記発光板の前面に配置または形成された光拡散手段と、

前記光拡散手段から放射される光を集光し、略平行光に変換する光集光手段とを具備することを特徴とする光伝送素子。

【請求項12】 赤外線光を発生する複数の第1の発光素子が配置または形成された発光部材と、  
前記発光部材の一部に配置または形成された可視光を発生する第2の発光素子と、  
前記第1および第2の発光素子から放射される光を集光し、略平行光に変換する光集光手段とを具備することを特徴とする光伝送素子。

【請求項13】 複数の発光素子は1枚のベース基板に複数の発光領域が形成されたものであることを特徴とする請求項11または請求項12記載の光伝送素子。

【請求項14】 第1の発光素子と、  
前記第1の発光素子の側面に配置または形成された反射膜と、  
前記第1の発光素子の側面に配置または形成された第2の発光素子とを具備し、  
前記第2の発光素子から放射された光は前記反射膜で進行方向を変化されることを特徴とする光伝送素子。

【請求項15】 ソース信号線とゲート信号線とがマトリックス状に配置された液晶表示装置であって、  
前記ゲート信号線に第1の駆動信号を印加するゲートドライバ回路と、  
前記ソース信号線に第2の駆動信号を印加する第1および第2のソースドライバ回路とを具備し、  
前記第2のソースドライバ回路と前記第1のソースドライバ回路は、異なるソース信号線に接続されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項16】 光-電気変換手段からの出力電気信号を復号する復号化手段と、  
第1および第2のソースドライバ回路を有する液晶表示装置と、  
前記復号化手段からの第1のデータを前記第1のソースドライバ回路に印加する第1の制御手段と、  
前記復号化手段からの第2のデータを前記第2のソースドライバ回路に印加する第2の制御手段とを具備する光伝送装置。

【請求項17】 ソース信号線とゲート信号線とがマトリックス状に配置された液晶表示装置であって、  
前記ゲート信号線に第1の駆動信号を印加するゲートドライバ回路と、  
前記ソース信号線に第2の駆動信号を印加する第1および第2のソースドライバ回路とを具備し、  
前記第2のソースドライバ回路と第1のソースドライバ回路は、異なるソース信号線に接続されており、  
前記第2のソースドライバ回路は、液晶表示装置の周辺部のソース信号線と接続されておらず、中央部のソース信号線と接続されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項18】 ソース信号線とゲート信号線とがマトリックス状に配置された液晶表示装置であって、  
前記液晶表示装置の画面中央部の画素サイズが、画面周

辺部の画素サイズよりも小さいことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項19】 第1の表示画面と、第2の表示画面とを具備する液晶表示パネルを具備し、  
前記第1の表示画面と前記第2の表示画面とは重ねられており、

前記第1の表示画面は輝度データを画像として表示し、  
前記第2の表示画面は色データを画像として表示することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項20】 画像を表示する表示パネルと、  
光発生手段と、  
前記光発生手段が放射する光を走査することにより前記表示パネルに入射させる走査光学系とを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項21】 光発生手段と、  
前記光発生手段が放射する光を時分割で3原色光に分割する回転フィルタと、  
前記回転フィルタで分離された光を投射する投射レンズと、  
前記回転フィルタの周囲を密閉する筐体とを具備し、  
前記筐体内に水素が充填されていることを特徴とする映像表示装置。

【請求項22】 反射電極がマトリックス状に配置されたアレイ基板と、  
第2の基板と、  
前記アレイ基板と前記第2の基板間に挟持された液晶層と、  
バックライトとを具備し、  
前記反射電極は第1の反射電極と第2の反射電極からなり、かつ、前記第1の反射電極と第2の反射電極とは段差が生じるように配置または形成されており、  
前記第1の反射電極と前記第2の反射電極間から、前記バックライトからの光が出射されることを特徴とする映像表示装置。

【請求項23】 マトリックス状に形成された画素および前記画素を駆動するドライブ回路が形成されたアレイ基板と、  
対向電極が形成された対向基板と、  
前記アレイ基板と対向基板間に挟持された液晶層と、  
前記ドライブ回路に対向する位置に前記対向基板が配置され、  
前記ドライブ回路上に空間が保持されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項24】 透明電極がマトリックス状に形成されたアレイ基板と、  
対向電極が形成された対向基板と、  
前記アレイ基板と対向基板間に挟持された液晶層とを具備し、  
前記透明電極下に山形状に反射膜が形成され、  
前記反射膜と前記透明電極間にカラーフィルタが形成さ

れていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項25】 多値画像信号を第1のメモリに転送する転送手段と、  
前記第1のメモリより前記多値画像信号を階調ごとに異なったレートで読み出す読み出し手段と、  
前記第1のメモリから読み出した多値画像信号を符号化する符号化手段と、  
前記符号化手段からの出力電気信号を光信号に変換する電気-光変換手段と、  
前記電気-光変換手段からの出力光信号を電気信号に変換する光-電気変換手段と、  
前記光-電気変換手段からの出力電気信号を復号する復号化手段と、  
前記復号化手段からの出力信号を階調ごとに異なったレートで第2のメモリに書き込む書き込み手段と、  
前記第2のメモリから読み出したデータを画像データに変換する映像変換手段と、  
前記映像変換手段からの信号を投射する投射手段とを具備し、  
前記復号化手段の電源は前記投射手段から供給されていることを特徴とする光伝送装置。

【請求項26】 画素がマトリックス状に形成されたアレイ基板と、  
対向電極が形成された対向基板と、  
前記アレイ基板と対向基板間に挟持された液晶層と、  
前記アレイ基板の裏面に配置されたバックライトとを具備し、  
前記画素は、反射部と光透過部とを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項27】 ユーザが使用したチャンネル番号と前記チャンネルを使用した曜日と時刻を記憶するROMと、ユーザが電源をオンしたとき、前記ROMからチャンネル番号を読みだし、自動的に前記チャンネルにチューニングを行う制御手段とを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項28】 請求項1～27のいずれかに記載の光伝送装置または映像表示装置または光伝送方法を構成する、各手段または各手続きの全部または一部の機能をコンピュータで実行させるためのプログラムを格納していることを特徴とするプログラム記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電気信号を光に変換し、光を媒体としてデータを伝送する光伝送方法および光伝送装置と伝送フォーマットおよび光の送受信に用いる光伝送素子とそれを用いた映像表示装置、および液晶表示装置とその駆動方法、および液晶表示装置などを用いた映像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、機器のワイヤレス化が進み、その

中でもデータの伝送媒体に光を用いた光伝送装置が増えつつある。

【0003】一般的な従来の光伝送装置は、RGB映像信号はADコンバータでデジタル映像信号に変換する。変換されたデジタル映像信号はMPEGエンコーダでデータ圧縮されMPEG信号となる。MPEG信号は変調回路で変調され発光ダイオードに印加される。発光ダイオードからの発光光は空間や光ファイバで伝送されてフォトダイオードで受光される。

【0004】空間に光を放射して伝送する空間光伝送では大出力の発光ダイオードが必要である。また、フォトダイオードは高感度のものが必要となる。しかし、これらのデバイスでは応答速度が遅いので十分な伝送帯域幅を確保できない。そのためMPEGエンコーダで映像信号データを圧縮してデータレートを光伝送の帯域以下にする必要がある。

【0005】このとき動きベクトル検出、DCT演算などで大規模なハードウェアが必要となる。さらに圧縮したデータは展開しても元のデータが再現できない。すなわち静止画の無歪み伝送ができないという欠点がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の動画像光伝送装置は上記のような理由でハードウェア規模が大きく、かつ静止画の無歪み伝送ができないという課題があった。

【0007】本発明は上記従来のこのような課題を解決するもので、比較的小規模なハードウェアで静止画の無歪み伝送ができる動画像光伝送方法および動画像光伝送装置等を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、多値動画像の各ビットプレーンを異なるフレームレートで伝送することを特徴とする動画像の光伝送方法である。

【0009】上位ビットを高いフレームレートで伝送すれば大まかな動きは動画として伝送できる。そのため、マウスカーソルなどの動きに問題がなく、下位ビットは時間が経過すれば完全に伝送されるので静止画の無歪み伝送ができる。

【0010】パソコンでプレゼンテーションを行う場合など完全な動画は必要でない。しかし、静止画は完全に無歪み伝送が必要であるから、本願発明は有効である。

【0011】本発明の光伝送方法は、送信されてくる光信号を受信し、その受信した光信号からエッジ情報を検出し、その検出したエッジ情報を量子化し、さらにその量子化したエッジ情報のエッジに基づいて信号を生成することを特徴とする。これにより、例えば、発光デバイス、受光デバイスに起因する信号の劣化の影響を軽減でき、伝送帯域幅を広帯域化できる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明をする。なお、本明細書にお

いて各図面は理解を容易にまたは作図を容易にするため、省略または、拡大あるいは縮小した箇所がある。また、同一番号等を付した箇所は同一もしくは類似の形態あるいは機能もしくは動作を有する。また、各図面、明細書で一度説明した内容は特に理由がなければ説明を省略する。

【0013】各図面等で説明した内容は特に断りがなくとも、他の実施の形態等と組みあわせて構成もしくは機能させることができる。たとえば、図1、図2で説明した光伝送装置の表示装置として、図55、図59、図60、図61、図74、図68、図84等の表示パネルを採用することができるし、図62の映像表示装置の図59、図60、図61、図68、図74、図84等の表示パネルを採用することができる。

【0014】また、同様に図65の投射型表示装置の表示パネルとして明細書で説明したいずれの表示パネルでも用いることができる。また、表示パネルの一構成である図72の構成をいずれの本発明の表示装置、表示パネル等に適用することもできる。

【0015】同様のことは図77、図79、図80の光伝送システム、図81の映像表示装置、図82のヘッドマウントディスプレイ、図83のパーソナルコンピュータ（携帯情報端末）、図86の透過・反射兼用表示装置、図90のビューファインダについても同様である。

【0016】図88、図89の駆動方法についてもいずれの映像表示装置、表示パネルにも適用することができる。また、構成あるいは方法を3つ以上組み合わせたものでもよい。たとえば図86の表示装置に図88の駆動方法を採用し、かつ図76の光伝送装置に用いた例が例示される。

【0017】以上のように明細書にそれぞれの組み合わせについて説明がなされていなくとも、本願の範囲内の発明である。つまり、本発明の技術的思想の範囲内である。

【0018】なお、本実施の形態の図1に示すRAM15a~15eは本発明の第1のメモリの例であり、本実施の形態の図2に示すRAM15a~15fは本発明の第2メモリの例であり、本実施の形態のアンプ11a~11c、A/Dコンバータ12a~12c、データ分離回路14は本発明の転送手段の例であり、本実施の形態のエンコード回路16は本発明の読み出し手段の例であり、本実施の形態のエンコード回路16、パラレルシリアル変換回路17は本発明の符号化手段の例であり、本実施の形態の送信回路18は本発明の電気-光変換手段の例であり、本実施の形態の受信回路21は本発明の光-電気変換手段の例であり、本実施の形態のシリアルパラレル変換回路23、デコード回路25は本発明の復号化手段の例であり、本実施の形態のデコード回路25は本発明の書き込み手段の例である。

【0019】さらに、本実施の形態のデータブロックか

らセパレータビットを除いた部分が本発明のMビットのN倍の長さのデータビットの例であり、本実施の形態のイコライザは本発明の同期ビット列の例である。

【0020】さらに、本実施の形態のピーク検出回路91は本発明の強弱変換手段の例である。

【0021】さらに、本実施の形態のサウンド発生器302は本発明の音声出力手段の例であり、本実施の形態のイコライザビット抽出回路303、ホールドコンデンサ、抵抗R、ゲインコントロールアンプ301は本発明の強弱変換手段の例であり、本実施の形態のサウンド発生器302は本発明の音発生手段の例である。

【0022】さらに、本実施の形態の制御コードは本発明の制御ビット列の例である。

【0023】さらに、本実施の形態の送受光素子328は本発明の請求項7記載の光伝送素子の例であり、本実施の形態のフォトダイオードチップ333は本発明の請求項7記載のホトセンサの例であり、本実施の形態の発光LEDチップ324は本発明の請求項7記載の発光LEDの例である。

【0024】さらに、本実施の形態のエンコード16は本発明のエンコード手段の例であり、本実施の形態のデコード回路25は本発明のデコード手段の例であり、本実施の形態の比較回路342は本発明の比較手段の例である。

【0025】さらに、本実施の形態の集光レンズ356は本発明のレンズ手段の例であり、本実施の形態のレンズ機能を有する、発光LED32のモールド樹脂あるいはモールドガラスは本発明のレンズ手段の例であり、本実施の形態の集光部353は本発明の反射型フレネルレンズ手段の例である。

【0026】さらに、本実施の形態のベース基板373、PINフォトダイオードチップ324、放熱板374は本発明の請求項11記載の発光板の例であり、本実施の形態の拡散板372は本発明の請求項11記載の光拡散手段の例であり、本実施の形態の集光レンズ356は本発明の請求項11記載の光集光素子の例である。

【0027】さらに、本実施の形態の可視光の発光素子381は本発明の第2の発光素子の例であり、本実施の形態の赤外光発光のLED32は本発明の第1の発光素子の例であり、本実施の形態の集光レンズ356は本発明の光集光手段の例である。

【0028】さらに、本実施の形態の表示パネル282aは本発明の第2の表示パネルの例であり、本実施の形態の表示パネル282bは本発明の第1の表示パネルの例である。

【0029】さらに、本実施の形態の発光素子621は本発明の光発生手段の例であり、本実施の形態のガルバノメータ622、リレーレンズ624、ポリゴンスキャンミラー623、レンズ356a、レンズ356cは本発明の走査光学系の例であり、本実施の形態の線状光源

631は本発明の光発生手段の例である。

【0030】さらに、本実施の形態の放電ランプ651は、本発明の請求項21記載の光発生手段の例であり、本実施の形態のレンズ655は本発明の請求項21記載の投射レンズの例である。

【0031】さらに、本実施の形態の対向基板602は本発明の第2の基板の例であり、本実施の形態の反射電極561bは本発明の第1の反射電極の例であり、本実施の形態の反射電極561aは本発明の第2の反射電極の例である。

【0032】なお、図1及び図2は、請求項1及び請求項2記載の光伝送装置及び光伝送方法の例である。

【0033】図1は本発明の光伝送装置の光伝送部の構成ブロック図である。R、G、Bのコンポーネント映像信号は、アンプ11で規定の振幅となるようにゲイン調整され、A/Dコンバータ12に入力される。A/Dコンバータ12としてソニー（株）のCXA3026Q、富士通（株）MB40C328等が例示される。これらのA/Dコンバータ12は入力されたアナログ信号を一相あるいは二相の8bitデジタル信号に変換する。CLK0はHD同期信号をPLL回路を通すことにより発生させる。

【0034】データ分離回路14は、A/Dコンバータ12からのデジタル映像信号をフレームメモリ、ラインメモリあるいは、SDRAM等のRAM15の個数、仕様に合わせてデータを分割する。この分割の際、データは重みづけされる。この方式については後に説明をする。

【0035】RAM15で一度蓄積されたデータはエンコード回路16により、複数組の8ビットデータは4ビットのデータに変換される。変換された4ビットデータはパラレルシリアル変換回路17によりシリアルデータに変換される。この際、マーカビット列、セパレータビット等が付加される。

【0036】パラレルシリアル変換回路17からのシリアルデータは、送信回路18に入力され、送信回路18内のLEDドライバ31に入力され、LEDドライバは発光ダイオード32を駆動する。したがって、発光ダイオード32はシリアルデータに基づき、赤外線（IR）光19を発生させる。

【0037】図2は光伝送装置の光受信部の構成ブロック図である。発光ダイオード32が発生した赤外線19は受信回路21のフォトダイオード33に入射する。フォトダイオード33からの出力は、受光アンプ34により増幅され、増幅された信号はコンパレータ22により2値化される。この2値化の方式についても後に説明をする。

【0038】2値化されたデータは、4ビットのシリアルデータに変換するシリアル-パラレル変換回路23に入力され、4ビットの並列データとなる。この際、シリ

アルデータから同期ビットが取りだされ、この同期ビットに同期したクロックがPLL回路24で作成される。

【0039】4ビットの並列データはデコード回路25でセパレータビット、マーカビット列が取りはずされ、8ビットの並列データに変換される。変換されたデータはSDRAMなどのRAM15に蓄積される。蓄積されたデータはデータ合成回路26によりR、G、Bの映像信号データに合成され、合成されたデータはD/Aコンバータ27でアナログの映像信号に変換される。アナログの映像データはゲインアンプ11により振幅調整されて表示装置に印加される。

【0040】なお、説明の便宜上、図1のブロックを送信回路491、図2のブロックを受信回路492と呼ぶこともある。

【0041】受信回路21の特に受光素子33とアンプ34はシールドする。これは受光素子33に入射される光19が微弱であり、アンプ34の増幅率が1000倍と高いためである。シールドは受光素子への有効な光が通過しない領域に形成または配置する。シールドは銅はく（板）などを用い、良好にアース（電位固定する）する。このように対策することにより誤動作はなくなる。

【0042】以下、光伝送装置の各部についてさらに詳しく説明する。図3は図2の受信回路21の構成についてさらに詳しく図解したものである。図3は2値画像を伝送する場合主として受信回路部の構成図であり、図4は図3の各部の信号波形である。

【0043】図3で31はLEDドライバ、32は電気-光変換手段としての発光ダイオード、33は光-電気変換手段としてのフォトダイオード、34は受光アンプ、35aは第1のエッジ検出手段としてのエッジ検出回路、22はコンパレータ、38は基準電圧、37はSR-FF、35bは第2のエッジ検出手段としてのエッジ検出回路、35cは第3のエッジ検出手段としてのエッジ検出回路、36は遅延回路である。

【0044】図4で41は送信波形、42はLEDドライバ31の出力波形、43は受光アンプ34の出力波形、44はエッジ検出回路35aの出力波形、45は立ち上がりエッジ検出基準電圧、46は立ち下がりエッジ検出基準電圧、47は立ち上がりエッジ信号波形、48は立ち下がりエッジ信号波形、49は立ち上がりエッジ信号の立ち上がりエッジパルス波形、40は立ち下がりエッジ信号の立ち下がりエッジパルス波形、39は再生波形である。

【0045】なお、発光ダイオード32はレーザ素子、蛍光発光素子、EL、白熱電球、バックライトを有する液晶表示パネル等の電気信号を光信号に変換できるものに置きかえてもよい。つまり、発光ダイオード32は電気-光変換手段であればいずれのものを用いてもよい。また、フォトダイオード33のかわりに、フォトダイオードの他、ホトトランジスタ、アバランシェフォトダイオ



ード、CdS、アモルファスシリコン素子、CCD等を用いてもよい。つまり、フォトダイオード33は光-電気変換手段であればいずれの手段を用いてもよい。

【0046】送信波形41は送信しようとするシリアルデータ列である。送信波形41はLEDドライバ31で増幅された後、LEDドライバ31の出力波形が発光ダイオード32に印加される。LEDドライバ31はLED32の消費電力が小さければ必要がない。LED32の発光光は空間を伝送しフォトダイオード33で受光され、受光アンプ34で増幅される。しかし、発光光の信号は、発光ダイオード32、フォトダイオード33の応答速度制限により波形は受光アンプ34の出力波形43のように劣化する。

【0047】なお、赤外線光19は可視光でもよい。この場合は、LED32は可視光発光のものをを用いる。また、赤外線19は空間を伝送させるとしたが、空間は光ファイバーでもよい。つまり、LED32からの光19が光ファイバーにより伝送される。

【0048】なお、受光アンプ34はフォトダイオード33の出力レベルが十分な場合には増幅する必要がないから省略できる。次に、受光アンプ34の出力はエッジ検出回路35aでエッジ検出が行われ、エッジ検出回路出力波形44が得られる。この例ではディレイライン36bと加算器を用い、元の信号と遅延した信号を引き算する事によりエッジ検出を行っている。その他の例示例として抵抗とコンデンサを用いた微分回路を用いても良い。

【0049】この段階で発光ダイオード32、フォトダイオード33の応答速度制限のために発生する平均電圧の変動がほぼ取り除かれ、さらに劣化した波形の中から応答速度に起因する劣化を比較的受けにくいエッジ情報が抽出される。

【0050】しかし、この段階では完全には応答速度に起因する劣化を取り除けておらず、エッジ検出回路出力波形44で見るとロジックレベルで1(H)の期間が長い部分では正の振幅が大きくなり、その直後のロジックレベルで0(L)の期間では負の振幅が大きくなっている。次にコンパレータ22aで得られた立ち上がりエッジ信号波形47はロジックレベルで1の期間が短い時と比べると立ち上がり時刻は同じでパルス幅が広がる。

【0051】また、コンパレータ22bで得られた立ち下がりエッジ信号波形48はロジックで0の期間が短い時と比べると立ち下がり時刻は同じでパルス幅が広がる。つまり、立ち上がりエッジ信号波形47はその立ち上がり時刻が、立ち下がりエッジ信号波形48はその立ち上がり時刻がそれぞれ常に変動しないことがわかる。

【0052】ここで立ち下がりエッジ信号波形48はエッジ検出回路出力波形の負の期間、すなわち、送信波形の立下りエッジを反転している。つまり別の言い回しをすると立下りエッジの立下り時刻が変動しないといえ

る。

【0053】このことからエッジ検出回路では立ち上がりエッジ信号波形47の立ち上がりエッジを検出し、立ち上がりエッジ信号の立ち上がりエッジパルス波形49が得られる。エッジ検出回路35cでは立ち下がりエッジ信号波形48の立ち下がりエッジを検出し、立ち下がりエッジ信号の立ち下がりエッジパルス波形40が得られ応答速度に起因する劣化を取り除いた信号が得られる。

【0054】立ち上がりエッジ信号の立ち上がりエッジパルス波形49は遅延回路36cで遅延されたあとの信号波形である。これらはSR-FF37で合成され、出力に再生波形39が得られる。エッジ検出回路35cの出力が遅延回路36dで遅延されているのは立ち上がりエッジ信号の立ち上がりエッジパルス波形49と位相を合わせるためであり、立ち下がりエッジ波形48のパルス幅が十分狭ければ必要ない。

【0055】以上の動作、構成によりビットエラーが発生していた高速なレートのデータの送受信を、応答速度の遅いLED32、フォトダイオード33を用いても伝送できる。これは高速光伝送で最もネックとなるLED32、フォトダイオード33の制限を越えることができることを意味する。したがって、より高速な光伝送装置が実現できる。

【0056】図5は本発明の他の実施の形態における光伝送装置でデジタルデータ伝送装置の例、図6はその各部の信号波形である。図5において、53はリサンプリング手段としてのD-FF、51はサンプリングクロック発生回路である。また、図6において61はサンプリングクロックである。

【0057】サンプリングクロック発生回路51はコンパレータ22の出力から同期検出回路52で同期信号を検出し、PLL24と機能してクロックを発生する。

【0058】コンパレータ22から出力された立ち上がりエッジ信号波形47はサンプリングクロック発生回路51で発生したサンプリングクロック61でサンプリングされ、サンプリングされた立ち上がりエッジ波形54となる。また、立ち下がりエッジ信号波形48はサンプリングクロック61でサンプリングされ、サンプリングされた立ち下がりエッジ波形55となる。

【0059】この段階ではサンプリングされた立ち上がりエッジ波形54とサンプリングされた立ち下がりエッジ波形55では、パルス幅が送信波形41に依存した変化が取り除かれておらず、1クロックと2クロック幅の信号が混在している。

【0060】これを取り除くには立ち上がりエッジ信号波形47はその立ち上がり時刻が、立ち下がりエッジ信号波形48はその立ち下がり時刻がそれぞれ常に変動しないことを利用する。サンプリングされた立ち上がりエッジ波形54は、エッジ検出回路35bで立ち上がりエッジが検出され、立ち上がりエッジ信号の立ち上がりエ

ッジパルス波形49となる。サンプリングされた立ち下がりエッジ波形55はエッジ検出回路35cで立下りエッジが検出され、立ち下がりエッジ信号の立ち下がりエッジパルス波形40となる。これらの信号はSR-FF37で合成されて再生波形39となる。

【0061】本実施の形態ではデータ伝送レートと同じ周波数のサンプリングクロック61は、送信データ列中に埋め込まれた同期信号をサンプリングクロック発生回路51の同期検出回路52により同期信号を検出しPLL回路52によって生成している。同期信号は通常のデータと区別するため、通常のデータでは決して出現しないビットパターンを用いている。たとえば、VDあるいはHD信号に同期したスタートビットパターンが例示される。このビットパターンについては後に説明する。

【0062】なお、特別な同期信号なしにデータ列そのものからクロックを再生する方法や独立したクロックを用いても良い。サンプリングされたデータが得られるので容易にデジタル信号処理が行える。たとえば、水晶発振器を用いる構成が例示される。

【0063】図7は本発明の他の実施の形態における光伝送装置でデジタルデータ伝送装置の例であり、図8はその各部の信号波形である。

【0064】図7において、12はアナログ-デジタル変換手段としてのAD変換器、71は2値化手段としての2値化回路である。

【0065】エッジ検出回路35aから出力された信号において、この段階では完全には応答速度に起因する劣化を取り除けておらず、エッジ検出回路出力波形で見るとロジックレベルで1の期間が長い部分では正の振幅が大きくなり、その直後のロジックレベルで0の期間では負の振幅が大きくなっている。

【0066】この信号はA/Dコンバータ12でデジタル化されそのデジタルデータは2値化回路71に入力され2値化され0と1の値となる。つまり、コンバータとして機能する。それらのスレッシホールド値は立ち上がりエッジ検出基準電圧45、立ち下がりエッジ検出基準電圧46である。これら2値化回路71の出力信号はそれぞれサンプリングされた立ち上がりエッジ波形54、サンプリングされた立ち下がりエッジ波形55である。

【0067】ところでサンプリングされた立ち上がりエッジ波形54は送信波形41でロジックで1の期間が短い時と比べると立ち上がり時刻は同じでパルス幅が広がっている。またサンプリングされた立ち下がりエッジ波形55はロジックで1の期間が長い時の直後の方が短い時の直後に比べて、立ち下がり時刻は同じでパルス幅が広がっている。

【0068】つまり、サンプリングされた立ち上がりエッジ波形54はその立ち上がり時刻が、サンプリングされた立ち下がりエッジ波形55はその立ち下がり時刻が

それぞれ常に変動しないことがわかる。ここでサンプリングされた立ち下がりエッジ波形55はエッジ検出回路出力波形の負の期間、すなわち、送信波形の立下りエッジを反転して表現している。

【0069】この段階ではサンプリングされた立ち上がりエッジ波形54とサンプリングされた立ち下がりエッジ波形55でパルス幅が送信波形41に依存した変化が取り除かれておらず1クロックと2クロック幅の信号が混在している。

【0070】これら2値化回路71の出力信号はそれぞれエッジ検出回路35a、エッジ検出回路35bに入力され、立ち上がりエッジ信号の立ち上がりエッジパルス波形49、立ち下がりエッジ信号の立ち下がりエッジパルス波形40が得られる。この段階で初めて送信波形41に依存した変化が取り除かれ立ち上がり、立下り両エッジが検出される。これらの信号はSR-FF37で合成されて再生波形39となる。

【0071】なお、本実施の形態ではエッジ検出回路35ではアナログ処理技術によってエッジ検出を行っている。しかし、受光アンプ34のすぐ後でAD変換を行い、エッジ検出回路35b、エッジ検出回路35cのようにデジタル処理でエッジ検出を行う構成も考えられ、その場合でも同様の効果が得られる。

【0072】図9は本発明の他の実施の形態における光伝送装置で2値画像伝送装置の例であり、図10はその各部の信号波形である。

【0073】図9において、91は信号レベル検出手段としてのピーク検出回路である。また、図10において101は可変ゲインアンプ111の出力波形である。

【0074】ピーク検出回路91ではエッジ検出回路35a出力波形のピーク値を検出しその出力で可変ゲインアンプ111のゲインを制御し、エッジ検出回路35aの出力波形の振幅を一定に保っている。特に、空間に光を放射して使用する場合は伝送距離などの送信部と受信部の設置状態で大きく入射光量が異なる。こういう場合でも常に安定した通信を確保することができる。

【0075】この例ではディレイラインと加算器を用い、元の信号と遅延した信号を引き算する事によりエッジ検出を行っている。他の例示例として抵抗とコンデンサを用いた微分回路を用いても良い。この段階で発光ダイオード32、フォトダイオード33の応答速度制限のために発生する平均電圧の変動がほぼ取り除かれ、さらに劣化した波形の中から応答速度に起因する劣化を比較的受けにくいエッジ情報が抽出される。他の構成および動作は図3と同様であるので説明を省略する。

【0076】図11は本発明の他の実施の形態における光伝送装置でデジタルデータ伝送装置の例であり、図12はその各部の信号波形である。

【0077】可変ゲインアンプ111の出力はエッジ検出回路35aでエッジ検出が行われエッジ検出回路出力

波形44が得られる。ピーク検出回路91ではエッジ検出回路出力波形44のピーク値を検出しその出力で可変ゲインアンプ111のゲインを制御してエッジ検出回路出力波形44の振幅を一定に保っている。後の構成は図5と同様であるので説明を省略する。

【0078】図13は本発明の他の実施の形態における光伝送装置でデジタルデータ伝送装置の例であり、図14はその各部の信号波形である。

【0079】基本的に図9の前半部と図7の後半部とを組み合わせたものである所以で説明を省略する。以上のように、本願発明はそれぞれのブロックを組み合わせることにより目的に適合するものを実現できる。

【0080】以下、さらに本発明の実施の形態について、伝送フォーマットおよび動作を中心に図面を参照しながら説明する。図15は本発明の実施の形態における動画像の光伝送方法の説明図であり、水平640画素、垂直480画素、階調8ビットの動画像を伝送する場合の説明図である。

【0081】図15で151aは第0フレーム映像データ、151bは第1フレーム映像データ、151cは第2フレーム映像データ、151dは第3フレーム映像データ、152aはフレーム0の上位4ビット送信データ、152bはフレーム0の下位4ビット送信データ、152cはフレーム1の上位4ビット送信データ、153aはフレーム0の上位4ビット受信データ、153bはフレーム0の下位4ビット受信データ、153cはフレーム1の上位4ビット受信データ、154aは第0フレームの映像データ、154bは第1フレームの映像データである。

【0082】第0フレームの映像データ151aは8ビットのデータであり、この8ビットは映像信号の階調を表現する。この階調データが上位4ビットと下位4ビットに分割され、上位4ビットがフレーム0上位4ビット送信データ152aとして送信される。次に下位4ビットがフレーム0下位4ビット送信データ152bとして送信される。このときフレーム0上位4ビット送信データ152aとフレーム0下位4ビット送信データ152bは元々同じ時間にあったデータである。このデータをフレームメモリ15を用いて時間変換している。

【0083】第1フレーム映像データ151bは上位4ビットがフレーム1の上位4ビット送信データ152cとして送信される。第1フレーム映像データの下の4ビットは送信されない。2フレームが処理の単位で第2フレーム映像データ151c、第3フレーム映像データ151dはそれぞれ第0フレーム映像データ151a、第1フレーム映像データ151bと同じ処理を行う。

【0084】ここで注目すべきは上位4ビットのデータはすべて送信する。しかし、下位4ビットのデータは2フレームに1回しか送信しないことである。こうすることにより2フレーム分の全データ640×480×8×

2ビットに対して送信データ640×480×4×3ビットとなり送信データが25%減少する。別の考え方をすると下位4ビットのデータ伝送レートは上位4ビットのデータ伝送レートの半分になっている。

【0085】フレーム0の上位4ビット送信データ152a、フレーム0の下位4ビット送信データ152b、フレーム1の上位4ビット送信データ152cは光信号に変換され送信される。受信された光信号は電気信号に変換され、それぞれフレーム0の上位4ビット受信データ153a、フレーム0の下位4ビット受信データ153b、フレーム1の上位4ビット受信データ153cとなる。

【0086】次に、フレーム0の上位4ビット受信データ153aとフレーム0の下位4ビット受信データ153bからビットを合成し、8ビットの階調データを再生して第0フレーム再生映像データ154aとなる。このデータは第0フレーム映像データ151aが完全に再生されたものである。

【0087】また、フレーム1の上位4ビット受信データ153cとフレーム0の下位4ビット受信データ153bからビットを合成し、8ビットの階調データを再生して第1フレームの再生映像データ154bとなる。動画で第0フレームと第1フレームが異なる場合は第1フレーム映像データを完全には再生できないが上位4ビットは再生されるのでほぼ情報は再生される。送信する画像が静止画の場合は、第0フレームと第1フレームのデータが同一であるので第1フレーム映像データ151bは完全に再生される。

【0088】画質は動画の場合は多少不自然な画像となるが、上位4ビットはすべて伝送されるので大まかな動きは問題ない。たとえばマウスカーソルなどはその動きを認識するのにほとんど問題ない。さらに静止画では全く画像劣化なく伝送されるので動画のコンテンツを用いなければプレゼンテーションに好適である。

【0089】実験によれば、パーソナルコンピュータ等の静止画を主とする表示機器の画像を送信する場合は、最上位ビットの転送レートを1/20秒以上1/10秒（一画面の最上位ビットを1秒間に20枚以上10枚以下送信する）の範囲を満足させればよい。本システムでは1/16秒としている。

【0090】本実施の形態では8ビットの階調データを上位4ビットと下位4ビットの2階層に分割し、2通りのデータ転送レートで伝送したが、例えば8ビットを8階層に分割し8通りのデータ転送レートを用いるとトータルの伝送データレートを変えることができる。本方式はアプリケーションが要求する画質と伝送路の帯域幅に応じてデータ伝送レートをビットの分割階層数と各階層のデータ伝送レートを選択することでトータルの伝送データレートを変えることができる。

【0091】図16は本発明の実施の形態における動画

像の光伝送装置の説明図であり、水平640画素、垂直480画素、階調8ビットの動画像を伝送する場合の説明図である。

【0092】図16において、15aは上位4ビットを格納するフレームメモリ、15bは下位4ビットを格納するフレームメモリである。また、15cは上位4ビットを格納するフレームメモリ、15dは下位4ビットを格納するフレームメモリである。

【0093】A/Dコンバータ12に入力された映像信号はデジタル信号となり上位4ビットはフレームメモリ15aに、下位4ビットはフレームメモリ15bに格納される。上位4ビットと下位4ビットのデータは2:1の比率のデータレートで読み出される。この段階で下位4ビットのデータは間引かれたことになる。したがって伝送するデータは削減される。

【0094】詳細は後述するが、下位4ビットのフレームレートは上位4ビットの半分となっている。エンコーダ16では空間光伝送用に適したシリアルデータにエンコードされる。エンコードされたシリアルデータはLEDドライバ31で増幅され、LED32から赤外線19となって放射される。

【0095】赤外線19となって放射されたシリアルデータはフォトダイオード33で電気信号に変換され、アンプ34で増幅されてデコーダ25でパラレルデータに変換される。上位4ビットはフレームメモリ15cに、下位4ビットはフレームメモリ15dに格納される。このとき書き込みレートは上位4ビットのフレームメモリ15cに対して下位4ビットのフレームメモリ15dは1/2である。

【0096】これは送信側で下位4ビットのデータが間引きされているためである。一方読み出しレートは上位、下位とも同じであるので下位4ビットのフレームは補間されたことになる。D/Aコンバータ11から映像信号が出力される。

【0097】次に図17、図18を用いて詳細に説明する。図17は1フレームのデータを3次元で表現したもので横方向に画面の水平、縦方向に画面の垂直、奥行き方向に階調を表現している。データA0-H0は8ビットのデジタルデータであり、この8データで1画素を表現する。上位4ビットはA0-D0、下位4ビットはE0-H0である。本実施の形態では水平640画素、垂直480画素、階調8ビットである。データA1-H1は8ビットのデジタルデータであり、この8データで1画素を表現し、データA0-H0で表現される画素の次の画素である。上位4ビットはA1-D1、下位4ビットはE1-H1である。

【0098】図18はデータ圧縮の説明図である。181はフレームメモリ15aの読み出しデータ、182はフレームメモリ15bの読み出しデータ、183はシリアル伝送データであり、エンコーダ16の出力またはデ

コーダ25の入力、184はフレームメモリ15cの書き込みデータ、185はフレームメモリ15dの書き込みデータである。送信側ではフレームメモリ15a、フレームメモリ15bの書き込みは上位4ビット、下位4ビット同じレートで書き込まれる。

【0099】上位4ビットデータA0-D0は図18の181で表されるように同時に読み出され、また、このとき下位4ビットデータE0-H0も、図18の182で表されるように同時に読み出される。次に181では上位4ビットデータA1-D1が読み出されるが、182ではデータE0-H0のままである。このように下位4ビットのデータは上位4ビットデータの1/2のレートで読み出されることになる。

【0100】これをフレーム単位で考えると下位4ビットのデータは上位4ビットの1/2のフレームレートになる。このとき、シリアル伝送データ183はデータの割合は上位4ビットが下位4ビットの2倍となっている。

【0101】次に、シリアル伝送データを受信した受信部では184、185で示されるように下位4ビットは上位4ビットの1/2倍のレートで書き込まれる。読み出しは上位4ビット、下位4ビットとも同じレートで読み出すので上位4ビットをフレーム補間無しのレートで読み出せば下位4ビットは伝送1フレームについて1フレームの割合で補間されることになる。

【0102】A/Dコンバータ12、D/Aコンバータ11はデジタル映像信号で入出力する場合には必要無い。また、上位4ビット、下位4ビットともフレームメモリ15で一旦記憶されるので入力ビデオ信号と出力ビデオ信号のフレームレートを変えたりするフレームレート変換が可能である。こういう機能が必要ない場合は上位4ビットのフレームメモリを省略することも可能である。

【0103】画質は動画の場合は動いた物体の後に薄い陰が残るなど、多少不自然な画像となるが上位4ビットはすべて伝送されるので大まかな動きは問題ない。たとえばマウスカーソルなどはその動きを認識するのにほとんど問題ない。さらに静止画では全く画像劣化なく伝送されるので動画のコンテンツを用いなければプレゼンテーションに好適である。

【0104】本実施の形態では8ビットの階調データを上位4ビットと下位4ビットの2階層に分割し、2通りのデータ転送レートで伝送したが、例えば8ビットを8階層に分割し8通りのデータ転送レートを用いるとトータルの伝送データレートを変えることができる。本方式はアプリケーションが要求する画質と伝送路の帯域幅に応じてデータ伝送レートをビットの分割階層数と各階層のデータ伝送レートを選択することでトータルの伝送データレートを変えることができる。

【0105】図19は本発明の他の実施の形態における

動画像の光伝送装置の説明図であり、水平640画素、垂直480画素、階調8ビットの動画像を送送する場合の説明図である。

【0106】図19で、191はストレートバイナリーをグレイコードに変換するバイナリコードグレイコード変換器、192はグレイコードをストレートバイナリーに変換するグレイコードバイナリコード変換器である。

【0107】A/Dコンバータ12に入力された映像信号はコード変換器191でグレイコードに変換されグレイコードとなる。上位4ビットはフレームメモリ15aに、下位4ビットはフレームメモリ15bに格納される。上位4ビットと下位4ビットのデータは2:1の比率のデータレートで読み出される。この段階で下位4ビットのデータは間引かれたことになり伝送するデータは削減される。詳細は後述するが、下位4ビットのフレームレートは上位4ビットの半分となっている。エンコーダ16では空間光伝送用に適したシリアルデータにエンコードされる。

【0108】エンコードされたシリアルデータはLEDドライバ31で増幅され、LED32から赤外線19となって放射される。アナログ映像信号のAD変換などで量子化誤差が発生する。本発明では映像データ等をビット分割して異なるレートで伝送する。すると再生時に量子化誤差が目立つ。グレイコードに変換して伝送すれば量子化誤差が分散され再生時に量子化誤差が目立つことを防止できる。

【0109】赤外線19となって放射されたシリアルデータはフォトダイオード33で電気信号に変換され、アンプ34で増幅される。増幅されたデータはデコーダ25でグレイコードのパラレルデータに変換される。上位4ビットはフレームメモリ15cに、下位4ビットはフレームメモリ15dに格納される。このとき書き込みレートは上位4ビットのフレームメモリ15cに対して下位4ビットのフレームメモリ15dは1/2である。これは送信側で下位4ビットのデータが間引きされているためである。

【0110】一方、読み出しレートは上位、下位とも同じであるので下位4ビットのフレームは補間されたことになる。コード変換器192でストレートバイナリーに変換され、D/Aコンバータ11から映像信号が出力される。

【0111】図20は本発明の他の実施の形態における動画像の光伝送装置の説明図で水平640画素、垂直480画素、階調8ビットの動画像を送送する場合の説明図である。

【0112】図20で201は下位4ビットを間引きして1/2のレートにするデシメータである。

【0113】A/Dコンバータ12に入力された映像信号はデジタル信号となる。デジタルデータの上位4ビットはそのまま、下位4ビットはデシメータ201で1/

2に間引きされエンコーダ16に入力される。デシメータ201では偶数フレームでは偶数画素のみを奇数フレームでは奇数画素のみを取り、間引きしている。例えば第2フレームでは画面左上の画素から数えて0、2、4、…、 $2n$  ( $n$ は整数) 画素つまり偶数画素のみエンコーダ16に出力しその他の画素は捨てる。

【0114】第3フレームでは1、3、5、…、 $2n+1$  ( $n$ は整数) 画素つまり奇数画素のみエンコーダ16に出力しその他の画素は捨てる。このようにして下位4ビットのフレームレートは上位4ビットの半分となっている。エンコーダ16では空間光伝送用に適したシリアルデータにエンコードされる。エンコードされたシリアルデータはLEDドライバ31で増幅され、LED32から赤外線19となって放射される。

【0115】赤外線19となって放射されたシリアルデータはフォトダイオード33で電気信号に変換され、アンプ34で増幅されデコーダ25でパラレルデータに変換される。上位4ビットはそのまま、下位4ビットはフレームメモリ15に格納される。このとき書き込みレートは上位4ビットの1/2である。

【0116】これは送信側で下位4ビットのデータが間引きされているためである。一方読み出しレートは上位、下位とも同じであるので下位4ビットのフレームは補間されたことになる。

【0117】フレームメモリ15は偶数フレームでは偶数画素しか伝送されないのので偶数画素のみ更新し、奇数フレームでは奇数画素しか伝送されないのので奇数画素のみ更新する。例えば第2フレームでは画面左上の画素から数えて0、2、4、…、 $2n$  ( $n$ は整数) 画素つまり偶数画素のみ609フレームメモリに書き込み、その他の画素は前データのままである。第3フレームでは1、3、5、…、 $2n+1$  ( $n$ は整数) 画素つまり奇数画素のみフレームメモリ15に書き込み、その他の画素は前データのままである。したがって、2フレーム期間あれば1フレームの静止画が完全に再生される。A/Dコンバータ12、D/Aコンバータ11はデジタル映像信号で入出力する場合には必要無い。

【0118】図21は本発明の他の実施の形態における動画像の光伝送装置の説明図で水平640画素、垂直480画素、階調8ビットの動画像を送送する場合の説明図である。

【0119】A/Dコンバータ12に入力された映像信号はデジタル信号となり、コード変換器191でグレイコードに変換されグレイコードとなる。上位4ビットはそのまま、下位4ビットはデシメータ201で1/2に間引きされエンコーダ16に入力される。デシメータ201では偶数フレームでは偶数画素のみを奇数フレームでは奇数画素のみを取り、間引きしている。例えば第2フレームでは画面左上の画素から数えて0、2、…、 $2n$  ( $n$ は整数) 画素つまり偶数画素のみエンコーダ16

に出力しその他の画素は捨てる。第3フレームでは1、3、5、…、 $2n+1$  ( $n$ は整数)画素つまり奇数画素のみエンコーダ16に出力しその他の画素は捨てる。このようにして下位4ビットのフレームレートは上位4ビットの半分となっている。

【0120】エンコーダ16では空間光伝送用に適したシリアルデータにエンコードされる。エンコードされたシリアルデータはLEDドライバ31で増幅され、LED32から赤外線19となって放射される。グレイコード変換するのはアナログ映像信号のAD変換などで量子化誤差が発生し、ビット分割して異なるレートで伝送するため再生時に量子化誤差が目立つのを防ぐためである。

【0121】赤外線19となって放射されたシリアルデータはフォトダイオード33で電気信号に変換され、アンプ34で増幅され、デコーダ回路25でパラレルデータに変換される。上位4ビットはそのまま、下位4ビットはフレームメモリ15に格納される。このとき書き込みレートは上位4ビットの $1/2$ である。これは送信側で下位4ビットのデータが間引きされているためである。一方読み出しレートは上位、下位とも同じであるので下位4ビットのフレームは補間されたことになる。

【0122】コード変換器192でストレートバイナリに変換されD/Aコンバータ11から映像信号が出力される。フレームメモリ15は偶数フレームでは偶数画素しか伝送されないで偶数画素のみ更新し、奇数フレームでは奇数画素しか伝送されないで奇数画素のみ更新する。

【0123】図22は本発明の他の動画像の光伝送方法の説明図である。R、G、Bのアナログ映像信号は、それぞれのA/Dコンバータ12に入力される。デジタル化されたデータはMPEGエンコーダ221に入力されてMPEGデータに変換される。変換されたデータは変調回路222で変調され、変調されたデータは発光ダイオード32よりIR光19となって空間等を伝送する。

【0124】伝送されたデータはフォトダイオード33で電気信号に変換され、変換された信号は復調回路223で復調される。次に復調された信号はMPEGデコーダ224でデジタルデータとして解読される。解読されたデータはD/Aコンバータ11でアナログ信号に変換されて、LCDなどのディスプレイの表示画面291 (図29参照)に表示される。

【0125】以下、さらに本願発明を詳細に説明するために図面を用いながら説明をする。図23は本願発明の光発光の光伝送フォーマットである。なお、図23は請求項3記載の伝送フォーマットの例である。本願発明は1つのデータの区切りとして1024ビットのペケットとして伝送する。ペケットのサイズは1024の倍数であればいずれでもよい。しかし、1ペケットのサイズが長くなると後に説明するイコライザが出現する周期が長

くなり、周期が不安定になりやすい。そのため、ペケットのサイズは1024ビットもしくは2048ビットが適切である。このペケットを連続的にあるいは間欠的に伝送することにより映像データを送信する。

【0126】1ペケットはマーカビット列の40ビット、イコライザの14ビット、制御コードの13ビット、データブロックの33ビット $\times 29$ の計1024ビットの例を例示している。

【0127】データブロックは8ビット $\times 4$ の32ビットとセパレータ(SP)ビットの1ビットの計33ビットで示すブロックから構成されている。セパレータビットは0(ロジックL)で表現され、データの32ビットがすべて1(ロジックH)であっても1が32個以上連続しないようにしている。

【0128】なお、1データブロックは8ビット $\times n$  ( $n$ は1以上の整数)+1(SPセット)であればいずれでもよい。また、データ列が8ビットでなく7ビットで示される場合は、7ビット $\times n$  ( $n$ は1以上の整数)+1であればよい。

【0129】マーカ列は40ビットとしたが、マーカ列の“1”の個数は1ブロック以上であればいずれでもよい。たとえば、図23の場合、マーカ列は33ビット以上であればよい。しかし、通常、データの処理は2の倍数にしておくことが好ましいから、少なくとも34ビットにする。つまりデータ列(8ビットとか7ビット) $\times n+1$ (SP)+1とする。

【0130】本願発明では送信側の回路と受信側の回路とは異なるクロックで動作させることを前提としている。つまり、受信側は送信側と非同期である。したがって、受信側では独自に同期信号(クロック)を発生させる必要がある。クロックはマーカ期間に安定化させる必要がある。そのため、マーカ列はデータブロックの長さと比較して十分な長さを持つ必要がある。

【0131】実際に回路等を作製し実現を行った結果によれば1ブロックが33bitの時、マーカ列の長さは、少なくとも36bit、好ましくは46bitが必要であった。しかし、あまりマーカ列の長さが長くなると、データブロックの長さが短くなり伝送レートが低下する。したがって、マーカ列のビット数 $M$ は $36 \leq M \leq 48$ とすることが好ましい。中でも $40 \leq M \leq 44$ とすることが好ましい。この関係は1ペケットのサイズが1024ビットでも2048ビットでも同様である。

【0132】なお、マーカ列の長さは、受信回路内でVCOなど、受信信号によらず固定したクロックの場合は、1ブロック(図23では33ビット)のビット数以上にすればよい。また、本明細書では“1”をHレベル、“0”をLレベルとしているが、これは正論理の場合であって、負論理の場合は論理を逆転させて考えればよい。この場合SPビットは“1”となる。また、SPビットは1ビットに限定するものではなく、2ビット以

上でもよい。たとえば“11”，“00”である。

【0133】イコライザビット列は図9のピーク検出回路91と密接な関係がある。イコライザのビット列は、“01”または“10”の組を複数回くりかえすことにより構成されている。イコライザのビット列の長さは14ビットとしているがこれに限定するものではない。たとえば、20ビットでもよい。しかし、実際に回路を試作して実験した結果によるとイコライザのビット列の長さEビットは以下の関係を満足させることが好ましい。

【0134】 $8 \leq E \leq 32$

さらに好ましくは以下の関係を満足させる。

【0135】 $10 \leq E \leq 16$

ビット列Eが長いほどスレッシュホールド電圧（基準電圧）が安定して、受信したデータを良好にデジタル信号に変換できる。しかし、ビット列Eが長いとデータブロックが短くなり伝送レートを低下させる。

【0136】図94はイコライザビットが受信回路にどのような影響するのを示す説明図である。図94は図9、図11、図13のピーク検出回路91およびその近傍の箇所を抜き出したものである。

【0137】図94（a）のピーク検出回路91はバッファ943とホールドコンデンサ（c）941、放電抵抗（R）942から構成される。図9等でも説明したように図94（b）に示すように入力データからエッジデータが取りだされ、基準電圧1、2の値と比較して量子化される。そのため基準電圧1、2は一定の振幅値が必要であり、入力データによらず安定していることが必要である。

【0138】入力データに対し、理想的なAGC回路で、かつ、通信状況が変化しなければ、1エッジデータによりバッファを介してホールドコンデンサ941に電荷が充電されれば、基準電圧は一定に保たれる。しかし、光伝送の通信状況により受信する信号の振幅はふらつく。そのため、ピーク検出回路91には抵抗942を設けて一定の時定数をもたせている。このように回路構成をすることにより伝送状態に応じてたえず基準電圧の値は適正值となる。

【0139】また、映像信号のデータは黒表示の場合はデータブロックはすべて0となる。そのためエッジデータはない。またほとんど黒表示の場合もエッジデータはほとんどない。エッジデータがないあるいは1パケット内に1～3エッジパルス程度ではピーク検出回路91のホールドコンデンサ941に十分チャージされることができない。したがって、正確な振幅制御を行うことができない。本願発明ではイコライザのビット列で強制的にエッジパルスを作製し、このエッジパルスでホールドコンデンサ942を充電させることにより基準電圧をたえず一定に保っている。

【0140】図95は回路の動作の説明図である。“1010…10”というイコライザビット列が入力される

と、入力された信号からエッジデータが取り出される。ここでは説明を容易にするために立ち上がりエッジのみを使用すると、エッジデータはバッファ943aによりホールドコンデンサ941が充電され、図に示すようにホールドコンデンサ電圧が徐々に高くなる。本願発明のようにイコライザビットが14ビットあると立ち上がりエッジは7回出現する。この7回の充電によりホールドコンデンサの電圧は目標電圧（基準電圧1）に保持される。保持された電圧の一部は放電抵抗942により徐々に放電されることにより、伝送路の状況が変化しても伝送状態に最適な目標電圧が設定される。この電圧によりバッファ943bを介して可変アンプ34のゲインを調整する。

【0141】以上のように本願発明ではイコライザビットを配置しているため、たとえば、データブロック内でエッジデータがなくとも安定した伝送路を構成できる。

【0142】なお、ホールドコンデンサ941等はアナログ信号回路で処理するとしたが、これに限定するものではなく、デジタル信号処理を行ってもよい。つまり、エッジ検出データにより一定の基準電圧を出力できるように構成したものであれば、いずれの構成でもよい。たとえば入力信号電圧をサンプルホールドし、サンプルホールド電圧の出力を所定倍数にアンプして基準電圧を得る方法等が例示される。

【0143】図25は制御コード部の13ビットの内容の例示である。制御コード部は13ビットに限定するものではない。ビット数が多いほど多くの制御コードを伝送できるが、多いと伝送レートを低下させることになる。1パケットのビット数の $1/100$ 以上 $1/50$ 以下とすべきである。1パケットが1024ビットの場合は10ビット以上20ビット以下にすべきである。

【0144】制御コードの0ビット目が“1”となると画像データの終了を意味し、1ビット目が“1”となると画像データの開始を意味するように処理を行う。また2ビット目から7ビット目はXGA、SVGA、SXGA、VGA、NTSC、PAL、SECAM、HDなどの表示モードの種類等を示すビットとして用いる。また、エラーレートの測定データの発生として用いてもよい。

【0145】受信側は表示モードのビットの内容を解読し、内容（XGA表示データ、SVGA表示データ等）に応じて水平同期信号（HD）、垂直同期信号（VD）を発生させて図31の表示画面291に画像を表示する。そのため、送信側に表示モードを設定するだけでその設定値に応じて受信側は表示状態を変更できる。したがって、受信側の操作が不要である。なお、図31は請求項6記載の光伝送装置の例である。

【0146】スタート（start）ビットは画面の開始位置（このパケットのデータブロックのデータが先頭データであることを示し、ストップ（stop）ビッ

トは一面のデータの転送が終了したことを示す。しかし、startビットはデータブロックのデータが画像データではなくテキストファイルのアスキーデータの場合は、startビットがテキストファイルの開始を、stopビットがテキストファイルの終了を示すことに用いてもよい。つまり、自由にビットの内容(意味)を設定できる。

【0147】制御コード8ビット目から12ビット目はstartパケット(パケットの制御コードの1セット目にstartビットが“H”となったパケット)までのパケット数を示している。たとえば、図31に示すようにパケットNにStartビット(ST)が“H”になっているとする。すると、受信回路はパケットN231aをうけると、表示画面291の左上位置より描画を開始する。次のstartビットを含むパケットNは231eである。

【0148】伝送路の状態が安定しているときは確実にパケットN231eでstartビットを検出できるが、伝送路が不安定であればstartビットを見のがす恐れがある。この対策のために制御コードの8ビット目から12ビット目にstartパケットまでのパケット数を記入しておくのである。したがって、startビットを含むパケット位置が10~20パケット手前から予測することができる。もし、パケットN231eでstartビットを検出できなくとも、受信回路は表示画面291の左上位置から描画を開始する。そのため、画像がみだれることはない。

【0149】なお、制御コードはパケット番号の記入に用いたり、表示画面291を有する液晶表示パネルの駆動方式を切り換えるのに用いたり、パワーダウンモードの制御コードを記入したりすること等に用いることができる。また、複数パケットの制御コードを組み合わせる1つの動作を行うように構成することもできる。

【0150】また、制御コード部は画像データだけでなく、すべてがパケット番号を示したり、あるいは、表示画面291の描画開始位置を示したりするデータ領域として用いることもできるし、音楽データ、アスキーコードのデータ領域としても用いることができることは言うまでもない。

【0151】図25のCのように制御コードに誤り確認ビット列を記載することも有効である。誤り確認ビット列とは、たとえば“0011001100”な特殊パターンのビット列に設定する。

【0152】本願発明の伝送装置は送信部より、主として送信データは空間を伝送させて、受信部に伝送する。そのため、送信部の発光素子32あるいはフォトダイオード33の前を人が横切ったりすることはよく発生する。この時は当然のことであるが、送信部と受信部のデータ伝送はできなくなる。しかし、受信部では光19が遮光されたのか、光19が微弱であるのか判断できな

い。そのため、受信回路はアンプ34のゲインを増大させる。コンパレータ22は異常なデータを出力し、この出力はメモリ15に書きこまれる。したがって、表示画面291の表示画像は乱れが発生する。

【0153】この乱れを防止するため、誤り確認ビット列を用いる。デコード回路25はパケットごとにあるいは数パケットごとに、制御コード中に誤り確認ビット列が記載されているか確認する。もし、誤り確認ビット列が確認できない(異なっていたら)場合は伝送路に障害物があり、赤外線19が遮光されていると判断をする。この場合はデコード回路25はデータブロックのデータをメモリ15に書き込まないとすると、メモリ15内のデータは変化しないから、データ合成回路26は以前のデータを用いて画像データに変換する。そのため、表示画面291のみだれは発生しない。当然のことながら、表示画面291の画像は以前に受信データであるから、止まったままとする。しかし、画像のみだれは生じない。

【0154】デコード回路25は誤り確認ビットが確認できないと、マーカビット(40ビットの検出状態)にはいり、マーカービットを検出すると、そのパケットの制御コードにstartビットが立っているかどうか検出する。startビットがあるとメモリ15のアドレスを0番地にもどし、メモリ15の最初からデータを書き込んでいく。つまり、乱れたデータを捨てて、画面の最初になるようにメモリにデータを書き込むのである。

【0155】また、図1、図2に示すように受光素子33の近傍に物体検出センサ20b、発光素子32の近傍に物体検出センサ20aを配置することも例示される。物体検出センサは(株)キーエンス等が販売している。赤外線等を受光し、この赤外線の状態により発光素子32、フォトダイオード33の前面等に障害物がないかどうかを検出するのである。障害物を検出すると、デコード回路25は受信データをメモリ15に書き込まない。また、マーカビットの検出とstartビットの検出モードにはいる。このように制御することによっても画像のみだれはなくなる。

【0156】画像のみだれを意識的に発生させる方法もある。つまり、スクランブルである。本発明はシリアルデータで伝送する方式である。そのため、シリアルデータが1ビットでもずれるとデータブロックのデータの意味が変化する。つまり、RのMSBのデータがGのLSBのデータに変化してしまうことがあり得る。

【0157】したがって、スクランブルをかける時は、図25のdのようにスクランブルを行うというコードをスクランブルビット列に記入しておく。デコード回路25はスクランブルビット列が記載してあると、パケットごとにあるいは数パケットごとにデータブロックのデータを1ビット削除したり、挿入したりする。すると、画像乱れが生じる。startビットを含むパケットからすべてのデータをずらすと画像の内容は全くでたらめと



なる。しかし、一画面の数パケットのみのデータをずらすと、画像の内容はなんとか認識できるか、非常に見づらい画像（スクランブル）にすることが容易にできる。

【0158】本発明は画像データを間引いて伝送しているため静止画像の表示には全く問題がないが、画面の画像が変化すると、一定の期間画像がみだれる。この対策のためには画面の切りかわりを検出し、検出直後は、MSBのデータを集中して伝送することがよい。そのためには図24などに示す伝送フォーマットを一時的に変更する必要がある。変更とはデータブロックLa～Lfまですべて、R、G、BのMSB=7とすることである。

【0159】画像の切り替わりはパーソナルコンピュータの場合、キーボードあるいはマウスのボタンを押さえることにより発生する。そこで図25のCに示すようにキーボードあるいはマウスのボタンが押されると、マウス（キーボード）ビットを“1”にする。マウスビットが検出されると、デコーダ回路25はデータフォーマットの変更があったことを検出し、データを書き込むメモリ15を変換する。

【0160】以上のように、制御コード25を種々の内容に変更するあるいは意味をもたせることにより、多くの制御が可能になる。制御コードは1パケット（1024ビット）に1回かならず伝送される。そのため、複数のパケットの制御コードを組み合わせることにより、より多様な制御を行える。

【0161】つまり、第1パケットの制御コードに図25の“a”、“b”、“c”、“d”の切り換えコードを記載しておけば、次の第2パケットで図25に示す各記号の制御を実施できる。

【0162】以下、図23からは図18のデータフォーマットをより具体的に説明したものである。XGA（1024×768ドット）の画像データを送信するフォーマットである。図26に示すデータフォーマットは図23のデータブロックを示している。ただし、SPビットは除いて示している。図24のデータフォーマットにSPビットを挿入し、図23のデータブロックとし、clock基準信号54ビット、制御コード13ビットを付加した上、1パケットとして伝送させるのである。

【0163】図24（c）において、表の表記は“CTB”で示す。“C”はR、G、Bの色を示す。“T”は階調を示し、MSBは7、LSBは0で示す。Bは奇数ドットのときは0で表示し、偶数ドットはeで表示する。たとえばRの画素で階調5ビット目で偶数ドットであれば、“R5e”と示す。データとしては“0”、“1”である。したがってLa=10010011であれば、Rの第1番目の画像データの7ビット目は“1”、Gの第1番目の画素の7ビット目と6ビット目は“0”、Bの第1番目の画素の7ビット目は“1”、Rの第2番目の画素の7ビット目は“0”、Gの第2番目の画素の7ビット目は“0”と第6ビット目は

“1”、Bの第2番目の画素の7ビット目は“1”であることを示す。

【0164】図24（c）で示すようにLaでRは2ビット、Gは4ビット、Bは2ビット、LfでRは2ビット、Gは2ビット、Bは4ビットであることからわかるように、視感度の高いGの画素の転送を優先していることがわかる。また、上位ビットのLaのセルの転送数が多いことから大まかな階層データを多く伝送し、精密な階調はゆつくりと伝送させていることがわかる。

【0165】データブロック（La、Lb……Lf）の転送は図24（b）でわかるようにデータブロックLaを16個、Lbを16個、Lcを16個、Ldを8個、Leを4個、Lfを4個としている。転送方向はデータブロックLfからLaの順に転送してもよいが、本願発明ではデータブロックLaから転送している。画像の表示応答性を改善するためである。

【0166】図24のフォーマットではGの画素の上位ビットを多く、伝送しているため画像が書きかわったとき表示が速い。しかし、R、G、Bでの伝送レートが異なるため、画像全体の表示が変化したとき、色づくという課題が発生する。

【0167】図26はこの色づく現象を制御したフォーマットである。データブロックLa～Lfの転送個数を同一にし、また、データブロックLa、LdはR、Lb、LeはG、Lc、LfはBとしている。このように各データブロックをR、G、Bのそれぞれの専用とし、各データブロックの転送数を同一とすることにより表示画面291の画像が変化しても画面が色づくという問題はほぼ発生しなくなる。

【0168】なお、この色づくとは、表示画面がブロック状（モザイク状）にR、G、Bに色変化することをいう。

【0169】図27はNTSC画像を色差信号で伝送するためのフォーマットである。図27（c）の表の表記は図27（a）に示すように“STB”で表記する。Sは信号Y（輝度）、U（Pr）、V（Pb）を表示し、Tは階調ビットを示し、MSBは7であり、LSBは0を示す。Bはeを偶数ドット、Oを奇数ドットとしている。

【0170】データブロックLaは2画素分のYの上位4ビットであり、Lbは2画素分のYの下位4ビットを示す。また、LcはUの上位4ビットとVの上位4ビットである。LdはUの下位4ビットとVの下位4ビットである。なお、U、Vは2画素が共通（同じ）としている。

【0171】以上のように、データブロックのデータはR、G、BデータだけでなくY、U、Vでもよい。

【0172】図27に示すようにNTSC等の動画を伝送するためにはフォーマットだけでなく図1、図2の回路の制御も必要である。画像の追い越し処理を行う必要

がある。まず受信回路の図2を中心として説明をする。

【0173】伝送されてきたNTSC等の動画は、画面の開始位置（スタートビットつまりVD＝垂直同期信号）を検出するとメモリ15のアドレス0（最初）からデータを書き込んでいく。一方、データ合成回路26はメモリ15からデータを読み出し、画像を組み立てていく。この際、メモリ15のアドレス0のデータを読み出した時を基準とし、内部でR\_VD（読みだし側のVD（垂直同期信号））を作成する。データ合成回路26はこのR\_VDパルスとデコード回路25のVDパルスとの位置関係を比較する。VDパルスよりもR\_VDパルスが遅れている場合はstate信号をLにし、逆に進んでいる場合はstate信号をHにする。

【0174】デコード回路25はstate信号がHの場合はデータ合成回路26の読み出しの方が早いと判断し、1フィールドもしくは1フレームの期間、メモリ15へのデータの書き込みを停止する。state信号がLの場合は、そのままデータをメモリ15aへ書き込む。これは、動画の場合、書き込み側（デコード回路25）と読み出し側（データ合成回路26）とがVD周期で同期がとれておらず、画面途中で画像が変化すると、画像の切れ目（フィールドが異なる2枚の画像がでる）で線がはいるからである。そのため、読み出し側が読み出しが早い場合もしくは、書き込み側が遅い（もしくは早い）場合は、同期をとるためメモリ15へのデータ書き込みを停止する。または、読み出し側が次のVDを受け取るまでメモリ15からのデータの読み出しを停止する。このように制御することにより特に動画表示時に線等が表示されることがなく高品位表示を行える。

【0175】このことは図1の送信側でも同様である。つまり、図1においてデータ分離回路14を書き込み列とし、エンコード回路16を読み出し側と考えればよい。

【0176】なお、本発明はゲームポジションのフォーマットを有している。ゲームは階調表示よりも画像の動きが優先される。そのためゲームポジションでは、階調は4ビットにして伝送する。つまり、1ドットが8ビットの画像データであれば上位4ビットを伝送する。

【0177】送信部の本体に取り付けられたゲームポジションを押すと、送信データは4階調のR、G、Bデータが送信される。さらにもう一度ボタンをおすと通常状態となる。なお、ボタンあるいはスイッチ（図示せず）を押すことにより階調を2階調、16階調、64階調、256階調と切かえることにより、表示状態と動画応答性を切りかえられるようにしておくことが好ましい。

【0178】以下、図面を参照しながら本願発明の主として光伝送装置の光学系について説明をする。図35は本発明の光伝送装置の構成図である。なお、図35は請求項10記載の光伝送装置の例である。351は送信装置の送信部である。送信部351には発光LED32が

取り付けられている。また、356は集光レンズであり、集光レンズ356の略焦点位置に発光LED32が配置されている。そのため、発光LED32から放射された赤外線19は集光レンズ356で略平行光に変換される。集光レンズ356はフレネルレンズでもプラスチックあるいはガラスからなる、単凸レンズあるいは両凸レンズのいずれでもよい。なお、発光LED32のモールド樹脂あるいはモールドガラス等がレンズ機能を有する場合は集光レンズ356は不要である。集光レンズ356は着色してもよい。波長の帯域幅を規制するためである。

【0179】発光LED32はLEDアレイのように微細なLEDかマトリックス状に形成もしくは配置されたものを用いてもよい。また発光LEDは赤外線発光のみに限定するものではなく赤色あるいは青色等の可視光のものを採用してもよい。また、発光LEDのかわりに、YAGレーザ、ネオンヘリウムレーザ、アルゴンレーザなどのレーザ素子、EL、FEDなどの自己発光素子、バックライトと液晶表示パネルの組み合わせとしてもよい。

【0180】また、空間357内で乱反射する光を抑制するため、壁面358は黒色あるいは暗色としておくともよい。

【0181】発光LED32から放射された光は空間を伝送し（光として伝送し）、受信装置352の集光部353に入射する。集光部353に入射した光19は集光部353の反射面355で反射し、受光素子33に入射する。集光部353は支点354で傾きを変更できるように構成されている。そのため、光19をよりよく受光素子33に入射するように調整することができる。

【0182】集光部は、アクリルなどのプラスチック材の表面にA1（アルミ）蒸着を施したものが例示される。その他、フィルムにA1、Ag（銀）を蒸着したものでよい。また、集光レンズ356のようなレンズを用いて入射光19を集光してもよい。

【0183】受光素子として、PINフォトダイオードの他、CdS、アモルファスシリコン、ホトトランジスタなどでもよい。

【0184】入射光19をよりよく受光素子33に入射させるためには、集光部353の傾き角度の調整あるいは、受信部352の方向の調整、送信部351の角度の調整あるいは集光レンズのフォーカス調整（位置調整）を行う。しかし、受信部352と送信部351の距離がはなれているとなかなか良好な送受信状態に維持させることがむづかしい。

【0185】この課題に対応するため、本発明は受信調整状態を受信回路の表示画面に表示できるようにしている。受信回路は受信データの振幅を電圧値に変換し、変換された電圧値をグラフとして表示画面291に表示する。たとえば、図28（a）に示すように棒グラフに表

示する。なお、図28、図29は請求項4記載の光伝送装置の例である。図28(a)は表示セグメント281aから281eが点灯している状態であり、レベル5の受信状態を示している。レベル8がフル(F)つまり最大の受信状態であり、エンプティ(E)が最低の受信状態である。また、レベル1-3を赤で表示し、レベル4-6を黄色で表示し、レベル7-8を緑で表示する。赤は受信不可の状態を、黄は受信可能状態、青色は十分な余裕度をもって受信している状態を示している。

【0186】操作者は表示画面291の表示状態図28をみながら、受信回路および送信回路を操作して最良の受信状態となるように調整する。

【0187】図28(b)は円グラフで受信状態を表示するものである。その他、赤、黄、緑に色が変化するパイロットランプを用いてもよいし、表示画面全体に受信状態が表示されるようにしてもよい。また、受信状態を“5”、“8”などの数字で示してもよい。

【0188】受信状態を電圧値に変換するには図94のようにピーク検出回路91を使用するとよい。フォーマットは図23を用いる。つまりイコライザの“0101……”をぬきだし、この部分の振幅値をレベルリングした後、A/D変換してデジタル電圧値とする。イコライザ部は固定ビット列であるので、受信状態の強弱を電圧値に変化しやすい。

【0189】図29に示すように表示画面に受信状態であるか(SIGNAL OFF/ON)。エラーレートの状態(ERROR-XX; XXはエラービットの%比率を示す)。表示モード(XGA、NTSC、PAL、SVGA等)を表示できるようにしておくといよい。これはリモコンあるいは本体に設けられた状態キーを操作することにより表示できるようにしておくといよい。つまり、ERRORレートのキーを押すとエラーレートの測定モードにはいり、結果を表示画面291に表示する。また、モードキーを押すと、受信状態、表示モードが表示画面291に表示される。また、図23に示すマーカビット(40ビット)を検出できなくなったときも“マーカなし”などと表示できるようにすることが好ましい。以上の機能などの付加はマイコンなどを用いると容易に実現できる。

【0190】以上は、表示画面291あるいは別途設けられた表示装置、表示パネル等に受信状態などを表示するものであった。その他、受信状態を音で行う方式もある。図30は音で受信状態を行う方式のブロック図である。なお、図30は請求項5記載の光伝送装置の例である。

【0191】受信素子33から受信された信号はアンプ34で適正な振幅に調整される。ゲイン調整された信号はマーカビット列および、イコライザビット列もしくはその一方のビット列を抽出するイコライザビット抽出回路303に入力される。イコライザビット抽出回路30

3によりマーカビット列、イコライザビット列等、パケットで一定のビット列となる箇所が抽出される。抽出されたデータはホールドコンデンサCでホールドされるとともにレベルリングされ電圧値となる。なお、Rは時定数を適正な値とするためのものである。

【0192】この回路により受信状態は電圧値(受信レベル電圧と呼ぶ)に変化させることができる。受信レベル電圧により、図28の表示セグメントを操作すれば画面に受信状態を表示することができる。図30では受信レベル電圧はゲインコントロールアンプ301のゲインコントロール端子に入力される。ゲインコントロールアンプ301の信号入力端子にはサウンド発生器302の出力が接続されている。ゲインコントロールアンプ301とはエランテック社のEL4094Cなどを用いた回路が例示される。

【0193】このゲインコントロールアンプ301によりサウンド発生器302からの信号は振幅変調され、スピーカ304から音の強弱として出力される。したがって、操作者は音を聞きながら、受信回路、送信回路を調整すればよい。なお、本実施の形態においてはサウンド発生器302の出力を振幅変調するとしたが、位相変調(FM変調)してもよい。

【0194】また、図35にもどり、本願発明の送受信装置の構成について説明する。受信部352の集光部353は図36(a)に示すように凹面鏡(放物面鏡、だ円面鏡)の形状でもよいが、図36(b)に示すように金属板あるいは樹脂板に反射膜355を蒸着したものをを用いてもよい。つまり、反射フレネルレンズ状の凹面鏡である。その他、反射フレネルレンズをストライプ状のこぎり波状にしてもよい。この場合は、焦点も線状となるので、受光素子33も線状の受光素子を用いる必要がある。

【0195】また、送信部351は図37に示すように、多くのPINフォトダイオードチップ324をベース基板373に密集して取り付け、このチップ324上に拡散板372を配置してもよい。なお、図37は請求項11記載の光伝送素子の例である。拡散板372とチップ324間には、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、光結合層371を充填しておくことが好ましい。光結合層371は接着層として機能させてもよい。また光結合層371中に酸化チタン、MgFなどの微粉末を混入させれば、拡散板あるいは拡散シート372は必要がなくなる。

【0196】拡散板372を配置することにより拡散板372が発光部となり、また、発光部の輝度均一性が良好となる。したがって、光源像のむらがなくなり、良好な送信が行える。なお、チップ324からの発熱を良好に放熱するためベース基板373の裏面に放熱板374を取り付ける、あるいは、チップ324に直接に放熱板374を取り付ければよい。

【0197】また、図37(b)に示すように拡散板372の形状を正方形もしくは円形でなく、長方形もしくはだ円形とする方がよい。左右と上下の指向性が変化し、送受信状態を良好とすることができる。一般的に発光素子から放射された光は左右に指向性を広くする方がよい。比較的に上下方向は狭くてよい。これは受信部と送信部とはほぼ同一水平位置に配置して使用される場合が多く、また、上下の位置ずれは操作者が目でみて調整しやすいからである。左右の指向性を広くするには拡散板372により発光体像を変化させる方式もあるが、集光レンズ356をカマボコ型レンズ状とする構成もある。また、非球面形状としてもよい。

【0198】赤外線19は可視光でないため送信部351からの光が受信部352のどの位置に照射されているか見えない。そのため位置あわせが困難である。その対策として、図38に示すように送信部351の発光素子32近傍に可視光の発光素子381を配置する。可視光の発光素子381としてネオンヘリウムレーザ、アルゴンレーザなどのレーザ（レーザポインタ）、緑色、青色、赤色、白色のLED、ネオン管、ニシキ管、タングステンランプ、クリプトンランプ、メタルハライドランプのような放電ランプ等が例示される。なお、図38は請求項12記載の光伝送素子の例である。

【0199】図38(a)のように中央部に可視光の発光素子381を配置し、そのまわりに赤外光発光のLED32を配置する。このように配置すれば、図38(b)に示すように集光レンズ356で可視光およびIR光19が伝送される。したがってIR光19が照射されている位置が、可視光382でわかる。そのため、位置あわせが容易となる。

【0200】また、図39(b)に示すように、赤外線を発光する発光素子32を横向きに配置し、発光素子32から放射される光を反射膜355で反射させて前方に方向転換させる。なお、図39は請求項14記載の光伝送素子の例である。図39(a)は図39(b)のA-A'線での断面図である。可視光を発生させる発光素子381は垂直に配置する。発光素子381は反射膜355の中央部の穴内に配置する。このようにベース基板391に配置または構成することにより、送信部の発光部をコンパクトに構成できる。発光素子381はレーザ素子でもよい。また、発光素子381をデータ送信用の赤外線LED(Light Emitting Diode)とし、発光素子32を照射位置を示す表示用の可視光発光素子としてもよい。

【0201】送信部の発光素子32は1つに限定するものではなく、複数個用いてもよい。たとえば、2つの発光素子32a、32bを配置し、それぞれの発光素子32a、32bから異なる伝送データを送出する。したがって伝送するデータの伝送レートは2倍にすることができる。発光素子32aの送出データと発光素子32bの

送出データとがまざりあうことを防止するため、発光素子32aの前面と発光素子32bの前面に互いに偏光軸方面が異なる偏光板あるいは偏光シート等の偏光手段を配置する。つまり、発光素子32から送信する光は偏光とする。さらに、偏光手段の出力側に位相フィルム(板)等の位相回転手段を配置して偏光をだ円偏光もしくはだ円偏光とすれば、空間を伝送する際、外乱にみだされることが少なくなる。だ円偏光となった光は受信側で、位相フィルムを用いて偏光にもどす。位相フィルムとはポリビニールアルコール(PVA)、ポリエステル、セロファンなどの有機フィルム、水晶などの結晶板等が例示される。

【0202】発光素子32a、32bからの光19a、19bは図40(a)で示すように偏光ビームスプリッタ(PBS)401の光分離面402でP偏光とS偏光に分離する。つまり、発光素子32aの伝送光19aと発光素子32bの伝送光19bとを分離する。伝送光19aは受光素子33aに入射し、伝送光19bは受光素子33bに入射する。

【0203】以上のように発光素子32を複数個用い、また偏光板を用いることにより伝送容量を倍増できる。なお、このように発光素子32を複数個用いる場合でも光照射量を示す可視光発光素子381は1つでよい。

【0204】また、発光素子32は発光色が異なる発光素子32を用いてもよい。たとえば青色LEDと赤色LEDを用いる例が例示される。その他、青色レーザとヘリウムネオンレーザを用いてもよい。また、異なる色は受信側で分離できるものであれば何でもよく、赤色と緑色、赤色と黄色、マゼンダ色とシアン色等でもよい。

【0205】発光色が異なる発光素子32aと32bから放射される光404a、404bは図40(b)に示すようにダイクロイックミラー403で分離される。受光素子33aは光404aを受光し、受光素子33bは光404bを受光する。また、図40(a)のようにPBS401をダイクロイックプリズムとすることでも複数(2色)の色を単色に分離することができる。また、図40(c)のようにX字のダイクロイックプリズム405を用いることにより、3色(R, G, B)の入射光をR, G, Bのそれぞれ単独の光路に分離することができる。したがって、R光用の受光素子、G光用の受光素子、B光用の受光素子を配置することにより、1色の場合に比較して伝送レートを3倍に向上させることができる。

【0206】また、ダイクロイックプリズム405のかわりに、図40(d)に示すように色フィルタ406を用いる方法もある。色フィルタ406とはセロファンなどの樹脂フィルム、色ガラスなどの板である。その他、干渉膜を蒸着したダイクロイックミラー403でもよい。

【0207】たとえば、図40(d)において406a

を赤色光のみを透過させる色フィルタとし、406bを青色光のみを透過させる色フィルタとする。送信側から放射された可視光404（赤色光404a、青色光404b）は受信側に空間伝送される。受信側では赤色光404aは色フィルタ406aを透過して受光素子33aに入射するが、青色光404bは色フィルタ406aで吸収される。一方青色光404bは色フィルタ406bを透過して受光素子33bに入射するが、赤色光406aは色フィルタ406bで吸収される。以上のように色フィルタを用いることにより2色が複合された光を受光側で分離して受光できる。

【0208】送信部から放射した光を受信部の最適位置に照射させるためには、図38のような送信部の工夫だけでなく、受信部にも対策が必要である。

【0209】図41に示すように、送信部から送られてくる赤外光19の方向は赤外光19bのようにまっすぐだけでなく、19a、19bのように斜め方向から入射する場合もあるからである。この課題に対して、本発明では複数の受光素子（33a、33b、33c）を配置している。

【0210】受光部の光集光手段である凹面鏡411に入射光19は反射して受光素子33に入射する。図41の実施の形態では凹面鏡にまっすぐに入射した光19bは凹面鏡の略焦点位置にある受光素子33bに入射する。また、斜め方向からの光19cは受光素子33cに、他の斜め方向からの光19aは受光素子33aに入射する。

【0211】切り換えスイッチ412は各受光素子33の出力を切りかえて、アンプ34に接続する。このアンプ34の出力を測定することにより、現在最も良好に受信できる受光素子33を選択できる。この選択方式により良好な受光素子33の出力で受信を行うことができる。

【0212】また、各受光素子33の出力を測定することにより入射光19の入射方向を測定することができる。したがって、入射方向が最適となるように凹面鏡411の配置角度をモータ等を用いて回転させることにより凹面鏡411の略焦点位置にある受光素子33bで最適に受光できるように調整することができる。

【0213】この方式を実現するためには、受光素子33a、33c等を入射方向測定するだけでよいから、低応答速度でかつ出力も小さい安価な受光素子とすることができる。つまり、凹面鏡411の焦点位置に高速でかつ出力が大きいデータの受信用受光素子33bを配置し、そのまわりに位置決め用の受光素子33を配置すればよい。

【0214】なお、送信部と受信部の位置合わせを行うときは、単一階調の画像とすることが好ましい。なぜならば、下位ビットまで伝送すると一画面のデータを伝送するのに時間がかかりすぎるためである。したがって、

図24のデータフォーマットのデータブロックLa～LfをすべてMSBビットとする。あるいはデータブロックLaのみを送信する。また、自然画でなく、クロスハッチなどの位置あわせ用の画像データを送信部で発生させて、伝送することが好ましい。

【0215】本発明では伝送装置の送信部本体に位置あわせボタン（図示せず）を配置している。このボタンを押さえることによりクロスハッチ等の位置あわせ用画像データが受信部に伝送される。画像データは、白黒の2値である。また階調表示はない。

【0216】操作者は表示画面291を見ながら、最も良好な受信状態となるように送信部および受信部の角度を調整する。

【0217】受光素子33に入射する光は赤外線とか所定波長領域内の光のみを入射させることが好ましい。受信データでない光が入射すると受光したデータにノイズが混入することになり、送信データを復元できなくなるからである。

【0218】この対策として図42に示すように集光レンズ356の裏面にフィルタ421を取り付ける。フィルタ421は別の基板に形成したものをを用いてもよいが、集光レンズ356にフィルタを直接に接着することにより空気との界面数が少なくなり、不要反射ハレーションを抑制できる。

【0219】接着剤としてはシリコン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂などの樹脂系のものの他、エチレングルコールなどの液体、あるいはシリコンゲルなどのゲルでもよい。つまり、接着剤は光結合剤であれば何でもよい。また、接着剤に染料、顔料を添加させれば、フィルタは不要になる。その他、集光レンズ356に直接に干渉膜からなるフィルタ、あるいは吸収型フィルタを形成してもよい。

【0220】なお、集光手段としては図42のようにレンズ356に限定するものではなく、図41のように凹面鏡411でもよい。凹面鏡411の場合は、反射面にフィルタを配置または形成すればよい。もしくは凹面鏡411をガラス等で形成し、このガラス表面に赤外線光のみを反射する蒸着膜を形成したのもでもよい。

【0221】フィルタ421としてはセロファンなどのフィルタ、色ガラス等の吸収型フィルタ、干渉膜からなる誘電体フィルタが例示される。受光素子33の受光波長が赤外線の場合は、使用する赤外線領域のみを透過させるフィルタ仕様にする。受光素子33が緑色光を受信する場合は、緑色光を透過し、青色および赤色光を吸収もしくは反射させるフィルタ仕様とする。

【0222】以上の説明では、送信部は発光素子32のみを有し、受信部は受光素子33のみを有するとしたが、本願発明はこれに限定するものではない。たとえば、受信部から何らかのメッセージを送信部に送る場合があるからである。また、送信部から受信部に対して何

らかのメッセージを伝達する必要がある場合もある。

【0223】図43は送信部および受信部で送受信する場合の光学系の構成の説明図である。図43(a)は断面図であり、図44(b)は正面から見た図である。送信部から送られてきた伝送データとしての赤外線19aは集光凹面鏡432の反射面355aで反射して反射光19bとなり、レンズ356の裏面に形成された反射板433(反射フィルム、蒸着反射膜、反射板、誘電体ミラー)で反射し、反射光19cとなり、受光素子33に入射する。受光素子33からの出力は図3、図9等のようにアンプ34に入力して信号が復調される。

【0224】受信側から送信側にメッセージ等を伝送する場合は、発光素子32aを用いる。発光素子32aからの放射された光は集光レンズ356で略平行光19dに変換される。発光素子32aの周囲は、発光素子32aから漏れた光が受光素子33に入射することを防止するため、反射凹面鏡431で被覆されている。また、集光レンズ356は集光効率と正弦条件を良好とするため、非球面の両凸レンズ状にしている。図43の構成では集光レンズ356の外周部より赤外線光19aを受光するように、また、入射光19aを集光凹面鏡432および反射板433で反射させているため、光学系の大きさをコンパクトにできる。なお、受光素子33と発光素子32aとを入れ換えても機能することは言うまでもない。

【0225】図44は図43の変形例である。発光素子32aを取りつけた基板が反射板433となっている。したがって、入射光19aは集光凹面鏡432で反射して反射光19bとなり、その後反射板433で反射して反射光19cとなって受光素子33に入射する。

【0226】反射板433は基板の裏面に配置してもよいし、また、反射板自身をベース基板として用いてもよい。図44の構成においても光学系をコンパクトにできる。

【0227】図45も、図43の変形例である。遮光板451は発光素子32aからの光が受光素子33に入射しないようにするためである。遮光板451は金属板、黑色基板、プリント基板、色フィルタ等が例示される。

【0228】凹面鏡432は凹状に成型加工した保持台432に金属膜を蒸着することにより形成している。入射光19aは凹面鏡432で反射し、凹面鏡の略焦点位置に配置された受光素子33に入射する。図45の構成でも光学系をコンパクトに構成できる。

【0229】以上の実施の形態は個別の受光素子33と発光素子32を用いた実施であった。しかし、この場合、素子を実装するのにコストがかかる。この課題を解決するための実施の形態が図32の本願発明の送受光素子328の説明図である。なお、図32は請求項7記載の光伝送素子の例である。本発明の送受光素子328は受光素子33と発光素子32とが一体に形成(構成)さ

れている。

【0230】図32において図32(a)は正面図であり、図32(b)は断面図である。図32で示すように、フォトダイオードチップ323および発光LEDチップ324がガラスあるいは樹脂でモールドされている。また、フォトダイオードチップ323と発光LEDチップ324間には発光素子324からの光が受光素子に入射しないように遮光板325が配置されている。遮光板とは金属板、または金属フィルム、黑色のプラスチック板、あるいはフィルムが例示される。その他、黑色塗料でもよい。発光LEDチップ324には発光LED端子327が設けられており、また、フォトダイオードチップ324にフォトダイオード端子326が設けられている。フォトダイオード端子326と発光LED端子327のGND(グランド)端子は共通にしてもよい。また遮光板325は発光LED端子327または、フォトダイオード端子326の一端子を構成する金属材料を用いて、端子として一体化して形成してもよい。図32は発光LED32の端子327と同一材料で一体として遮光板(フィルム)325を形成(構成)した例である。

【0231】図32に示す本発明の送受光素子を用いては送受信を行う伝送装置は互いにデータ(メッセージ)の送受信をやりやすく、素子の実装も容易である。また図33(a)に示すようにマトリックス状に多数個配置したり、図33(b)に示すように直線状に配置することにより安定して送受信を行える領域が拡大される。なお、図33は請求項8記載の光伝送装置の例である。

【0232】また、発光LEDチップ324を可視光発光とする構成も例示される。たとえば赤色発光である。この場合はLEDチップ324はデータ送信用ではない。受光素子33が赤外線19を受光すると、LEDチップ324を発光するように構成するのである。

【0233】図33のように、送信素子あるいは受光素子328をマトリックスに並べた場合、たとえば、受光素子328dのフォトダイオードチップ323に赤外線19が照射されると受光素子328dのLEDチップ324が赤色に発光する。そのため、操作者はいま、送信部からの赤外線が受光素子328dに照射されていることを検出できる。したがって、操作者は点灯しているLEDチップ324の位置を確認しながら、位置決めを行う。また図33(b)の場合も同様である。

【0234】受光素子328は位置決め用専用として用いてもよい。つまりデータを受光する受光素子33を別途配置し、そのまわりに位置決め用の受光素子328を配置する。図33(b)の場合は、中央部に受光素子33を配置する。

【0235】受信回路は電源の投入時に機器が正常に動作しているか自己チェックを行うことが好ましい。図34は自己チェックを行うための回路ブロック図である。

自己チェック機能とは受信部自身が、受光素子33に伝送信号を入射し、正常に入射した信号を受信できているかチェックを行うものである。なお、図34は請求項9記載の光伝送装置の例である。

【0236】受信素子33の近傍に受信状態チェック用発光素子32が取り付けられている。テスト信号発生回路341はエラーレート測定のための信号データを発生する。信号データはエンコード16等により図23のフォーマットに変換され、変換されたデータはアンプ31を介して発生LED32より出力される。

【0237】発光LEDからの光19は、近傍に位置する受信センサ33に入射し、受光センサ33は入射光19を光-電気変換する。電気信号に変換されたアンプ34で増幅され、デコード回路25等でデコードされる。

【0238】デコードされたデコード信号と、テスト信号発生回路341で発生したテスト信号とは比較回路342で比較され、データの一致性が判定される。データが一致していれば受信回路は正常かつ安定状態である。しかし、不一致データが多いと受光素子33が汚れているとか、回路が異常であるとか問題がある。一致不一致の結果は集計回路343に転送され、結果は表示パネル等の表示領域291に表示される。

【0239】伝送回路はシリアルでデータの送信を行うため伝送レートを高くしなければならないが、NTSC画像でもデータの間引きなしにリアルタイムで伝送するには150Mビット/秒の伝送レートが必要である。したがって、VGA画像では約400Mビット/秒、XGA画像では1Gビット/秒クラスの伝送レートが必要となる。本発明では現在150M~300Mビット/秒の伝送レートを実現できる。しかし、高精細の液晶表示パネルに画像を効率よく表示するためには、表示パネルの構造も工夫する必要がある。

【0240】図46は伝送されてきたデータを効率よく表示する本発明の表示装置の構成図である。なお、図46は請求項15記載の液晶表示装置の例である。ゲート信号線467 ( $G_1 \sim G_m$ ;  $m$ は整数)にはゲートドライブ回路461が接続されている。また、ソースドライブ信号線468 ( $S_1 \sim S_n$ ;  $n$ は整数)には、ソースドライブ回路462が接続されている。

【0241】なお、ソースドライブ回路462とソース信号線468間には図47に示すバッファ回路463が配置されている。バッファ回路463は低温ポリシリコン技術で形成されている。また、OR471、インバータ472、473、アナログスイッチであるトランスファゲート(TG)474等から構成される。また、GONBの端子を“L”にすることにより、すべてのソース信号線468に映像信号線からの映像データが入力される。

【0242】なお、図46、図47ではソースドライブ回路462とバッファ回路463と別々に図示している

が、ソースドライブ回路462内にバッファ回路463が組み込まれていると考えてもよい。したがって、以後の説明ではバッファ回路はソースドライブ回路462と一体と考え、図示しない。

【0243】ゲート信号線467とソース信号線468との交点には薄膜トランジスタ(TFT)が形成されている。TFT464のドレイン端子には付加容量(蓄積容量)465、液晶層591が接続されている。

【0244】なお、図46では液晶表示装置としたが、液晶表示装置に限定するものではなくEL表示装置、FED、プラズマディスプレイPLP(TI社)等ドットマトリックス型表示パネルを用いたものであればいずれでもよい。

【0245】ソースドライブ回路462aは奇数番目のソース信号線と接続されており、ソースドライブ回路462bは偶数番目のソース信号線に接続されている。つまり、ソースドライブ回路462aと462bとはそれぞれ異なるソース信号線と接続されている。

【0246】ゲートドライブ回路461を動作させ、奇数番目のゲート信号線に順次オン電圧(TFT465をオンさせる電圧)を印加するとともに、ソースドライブ回路462aから映像信号を送出していけば、図96

(a)に示すように斜線部の画素のデータ(電圧)が書きかわる(書きかえることができる)。同様にゲートドライブ回路461を動作させ、奇数番目のゲート信号線に順次オン電圧を印加するとともに、ソースドライブ回路462bから映像信号を送出していけば、図96

(b)に示すように斜線部の画素のデータ(電圧)が書きかわる。

【0247】同様にゲートドライブ回路461を動作させ、偶数番目のゲート信号線に順次オン電圧を印加するとともに、ソースドライブ回路462aから映像信号を送出すれば図96(c)に示すように斜線部の画素のデータが書きかわり、ソースドライブ回路462bから映像信号を送出すれば、図96(d)に示すように斜線部の画素データが書きかえる。

【0248】図96の(a)~(d)の画素の電圧の書きかえ状態は、各(a)、(b)、(c)、(d)それぞれが画像を間引いて表示していることを意味する。本発明の伝送装置ではフル階調でかつ全画素の画像データを伝送するだけの帯域はない(NTSC信号クラスであれば全データを送信できる)。そこで図96のように間引いて伝送する。そのためには、本発明の伝送装置の表示パネル部を図46のように構成すればよい。つまり、画像データの転送は、まず図96(a)に該当するデータを送り出し、次に図96(b)、図96(c)、図96(d)を順次伝送する。

【0249】図48は本発明の伝送回路のブロック図である。ビデオレコーダ、CSチューナなどの映像信号源481からの映像信号はデータ分離回路14に入力さ



れ、図1、図2に説明したように空間を伝送される。

【0250】なお、図48においてclock1はソースドライバ回路462aへのクロック入力端子、Image1はソースドライバ462aへの映像信号入力端子、ENABL1はソースドライバ回路462aの出力端子をイネーブル／ディセーブルに切り換える端子、clock2はソースドライバ回路462bへのクロック入力端子、Image2はソースドライバ462bへの映像信号入力端子、ENABL2はソースドライバ回路462bの出力端子をイネーブル／ディセーブルに切り換える端子である。

【0251】データ合成回路26は、ソースドライバ回路462aを動作させるときはclock1、Image1、ENABL1端子を操作し、ソースドライバ回路462bを動作させるときはclock2、Image2、ENABL2端子を操作する。このようにclock端子等を操作することにより図96の表示状態を容易に実現できる。

【0252】図49は1つの表示パネルの表示領域291を291a、291bに分離し、表示領域291aはゲートドライバ461aおよびソースドライバ462aで表示させ、表示領域291bはゲートドライバ461bおよびソースドライバ462bで表示させる構成である。横長の表示領域291を縦長の表示領域291aと291bで表示する。また、走査方向は横方向である。なお、図49は請求項16記載の光伝送装置の例である。

【0253】図1等にも示す送信回路491は2つの発光素子32a、32bを有する。また、発光素子32の前面には偏光手段（偏光子）493が配置され、偏光手段493aと493bの偏光方向は直交している。したがって、赤外光19aと19bとは互いに偏光方向が90度異なる偏光である。

【0254】偏光の赤外光19aと19bとは受信側へ伝送され、検光子494により偏光19aと19bとは分離されて受光素子33aと33bに入力される。受光素子33aの出力はアンプ34a介して図2等にも示す受信回路492aに入力される。受信回路492aはゲートドライバ461bおよびソースドライバ462bを制御するとともに、映像信号をソースドライバ462bに印加することにより表示領域291bに画像を表示する。また、受信回路492bはゲートドライバ461aおよびソースドライバ462aを制御するとともに、映像信号をソースドライバ462aに印加することにより表示領域291aに画像を表示する。

【0255】本構成によれば画面を2分割し、かつ2つの発光素子32に画像データを伝送するため、伝送レートが高く、表示品位も高くできる。また、発光素子32が1個の場合でも、受光素子33の出力をスイッチャ（切り替え手段）を用いて受信回路492aと492b

とを切り換えて交互に印加することができる。この場合は伝送レートは先の1/2となるが、表示画面291aと291bとを選択的にあるいは全体的に表示することにより実用上は十分である。また、ウィンドウズ表示のように画面の左側と右側に別々の画像を表示している場合は、左または右画面だけを書きかえればよいので、このような用途に本発明は適する。

【0256】先にも述べたが、偏光子493の出力側に位相板（図示せず）を配置し、赤外光19を円偏光あるいはだ円偏光としてもよい。この場合は検光子494の入射側に円偏光またはだ円偏光を直線偏光にもどすための位相板（図示せず）を配置する。円偏光またはだ円偏光で伝送することにより、赤外線19aと19bで混信することが少なく、また外乱にみだされることが少なくなる。

【0257】図50は、表示装置の奇数番目のゲート信号線467をゲートドライバ461aに接続し、偶数番目のゲート信号線467をゲートドライバ461bに接続し、奇数番目のソース信号線468をソースドライバ462aに接続し、偶数番目のソース信号線468をソースドライバ462bに接続した例である。

【0258】受信回路492aが制御回路495bを制御することにより、図96（c）もしくは図96（d）に示す斜線部の画素を書き換えることができる。また、受信回路492bが制御回路495aを制御することにより、図96（a）もしくは図96（b）に示す斜線部の画素を書き換えることができる。

【0259】以上のように2つの受光素子33a、33bを用いることにより、表示領域291の画素を選択して書き換えることができる。書き換えが必要な個々の画素を自由に書き換えることができる。このように画素の書き換えが容易に行えるのは、ゲート信号線462を交互に引き出し、隣接するゲート信号線467を異なるゲートドライバ回路461に接続しているからである。また1本のソース信号線の両端に異なるソースドライバ回路462に接続したためである。

【0260】図51に示すようにソースドライバ回路462およびゲートドライバ回路461を配置もしくは低温ポリシリコン技術あるいは高温ポリシリコン技術で形成すれば、図51、図52に示す画像表示方法が容易に実現できる。

【0261】図51、図52の送信方法はNTSC、HDなどのインタレース信号を表示領域に表示する場合に適する。図52の表示状態を実現するためには、受信回路492aと受信回路492bとのデータの受け渡しを行う。また、図51は主として静止画を表示するためのものであり、図52は主として動画を表示する時に適する。図51はフィールド補間の表示状態、図52はフィールド補間の表示状態である。

【0262】図51（a）は受信回路492bが受信し



たデータをゲートドライバ回路461aおよび、ソースドライバ回路462bを動作させて奇数番目の画素行に順次書き込んでいる状態である。図51(a)は第1フレームの画像を書き込んでいることになる。図51

(b)は受信回路492aが受信したデータをゲートドライバ回路461bおよびソースドライバ回路462aを動作させて偶数番目の画素行に順次書き込んでいる状態である。図51(b)は第2フレームの画像を書き込んでいることになる。図51(a)と図51(b)をあわせて1つの画面が形成される。この表示方法はパソコンモニターなどの表示画面を表示するのに最適である。

【0263】つまり、NTSCに限定するものではなくXGA、VGA等のノンインタレース信号でも図51(a)(b)のようにノンインタレース(プログレッシブ)信号から奇数画素行もしくは偶数画素行を抽出して伝送することにより、丁度画面を間引いて伝送しているのと同じ状態で構成できる。伝送容量は半減するとともに、画面は一行とばしに書きかえられるため、画面の書き換え時間は短く(高速描画されているように)感じられる。

【0264】図52は受信回路492aで受信したデータを受信回路492bにも受け渡し、同一データをソースドライバ回路462aと462bに印加し、かつ、奇数番目のゲート信号線と偶数番目のゲート信号線とを同時にオン電圧を印加する。すると、図52のように奇数画素行と偶数画素行は同時に書き換えられる。この表示状態はライン補間と同様の補間状態となるので、動画表示に適する。また、図23の制御コード等に図51の表示方法を適用するか図52の表示方法を適用するかを記述しておけば、選択的に切り換えることができる。

【0265】このように伝送容量が少なくとも図51、図52と表示方法を容易に実現できる。なお、図50では受信素子33は2つとしたが、図51、図52の表示方法を実現するためには、必ずしも受信回路33は2つ必要ではない。たとえば、受信素子33aから受信したデータを受信回路492aが受けとり制御回路495a、495bを制御するように構成すれば図51、図52の表示方法を実現できる。また、受信素子33は1つもしくは2つに限定するものではなく、3つ以上でもよい。

【0266】また、図51、図52に示す駆動方式は本発明の光伝送方式と一体とせずともよい。図51、図52の駆動方法、表示装置を単独で実現できるように構成してもよい。また、図25のdに示すように制御コードeのように図51の方法と図52の方法とを切り換える“drive”ビットを設ければ、送信側より送る“drive”ビットデータにより表示方法を自由に切り換えが可能になる。以上の方式は図88、図89の表示方式(方式および装置)でも適用される。

【0267】図88、図89はプログレッシブ信号をド

ットマトリックス型表示パネル、CRTに表示するための表示方式の説明図である。

【0268】図88において、画素行は $480 \times 2 = 960$ 行である。横のドット数は640ドットである。つまりVGAの $480 \times 640$ の2倍の画素数を有する。まず図88(a)で示すようにフィールド1(もしくはフレーム:以後、フレームとフィールドは同義に取り扱う。インタレース信号とプログレッシブ信号とを別々に説明することを避けるためである)では1-1, 1-2……1-480画素行にデータを書き込む。1-1は(フィールド番号)-(画素行番号)を示す。フィールド1の次のフィールド2では図88(b)で示すように2-1, 2-2……2-480画素行にデータを書き込む。画像が静止画の場合、1-1と2-1とは全く同一の表示となる。

【0269】つまり、2画素行ずつ同一のデータが書き込まれる。この動作はVGA画素のプログレッシブ駆動でも720プログレッシブ、1080プログレッシブなどの高品位放送の場合でも同一である。なお、静止画でなく、通常の動画等を表示する場合は、図88においてフィールド1で図89(a)のように、1-1のデータを2画素行に書き込み、1-2のデータを次の2画素行に書き込む。フィールド2では先に1-1のデータを書き込んだ2画素行に2-1のデータを書き込み、次の2画素行に2-2のデータを順次書き込んでいく。つまり、1フィールドにおいて2画素行ずつ同一の画像データを書き込んでいく。

【0270】したがって、480水平画素行として表示画面を取り扱う。また、場合により、映像信号を作成するビデオカメラなども取り込む画像位置をフィールドごとに変化させる。

【0271】図88のように駆動すると、静止画において解像度が向上する。1-1と2-1とは同一の画像であるから解像度は向上しないと思われがちである。しかし、現実には480水平画素行以上の解像度で表示することができる。これは、放送カメラで取り込んだ信号の帯域が広帯域であるからである。480P(プログレッシブ)の映像を撮影する場合、折り返し周波数の問題から取り込んだ映像信号をフィルタを通過させて帯域制限する。しかし、理想的な急峻帯域のフィルタは実現には不可能である。そのため、折り返し周波数があるにもかかわらず広い帯域で映像信号化し、この映像信号を放送波で伝送する。したがって受信電波では480P以上の帯域の広帯域映像信号を受けている。

【0272】広帯域映像信号には480P以上の解像度の成分が含まれている。図88(a)と図88(b)とは丁度、表示ラインが0.5ピッチ(0.5ライン)ずれて表示されていることになる。そのため、フィールド1の画像とフィールド2の画像とは補間された状態となる。フィールド1の映像信号とフィールド2の映像信号

とはインタレースモードで動作しているとも考えられることができる。そのため静止画モードであれば図88(a)の駆動と図88(b)の駆動とを交互に行うことにより解像度を向上させることができるのである。

【0273】ただし、動画ではフィールド1とフィールド2では画像が0.5ラインずれて表示されるから、解像度を低下させることになる。その対策のため通常の表示状態では2画素行ずつ画像を表示させるのである。

【0274】図88の1画素行ずつ画像表示する方法と2画素行ずつ画像を表示する方法とは、ユーザスイッチにより切り換えるようにしておくことが好ましい。また、動画検出を行い、検出結果により表示モードを自動的に切り換えるようにしておいてもよい。

【0275】また、図25のeに示すように“drive”ビットにビットをたてるようにして表示モードを切り換えてもよい。なお、図88、図89の駆動方法(方式)はNTSC、HDなどのインタレース信号でも適用することができる。

【0276】図88の変形として、図89に示すように表示を行ってもよい。図89ではフィールド1で図89(a)のように1-1のデータを2画素行に書き込み、次の2画素行に1-2のデータを書き込む。つまり2画素行ごとに画像を書き込む。フィールド1の次のフィールド2では2-1、2-2、2-3……2-480と一画素行に飛び飛びに書き込む。フィールド2の次フィールド3では図89(a)の表示を、次のフィールド4では図89(b)の表示を行う。このような駆動方法を行えば静止画および、動画も解像度を良好にした画像表示を行うことができる。

【0277】以上の実施の形態は表示領域291を書き換える画素を選択して行うものであった。以後の表示装置、表示方法、光伝送方法は画素サイズが異なる表示装置を用いて最適な表示方法、光伝送方法を実現するものである。なお、表示装置は液晶表示装置を例にあげて説明をするが、PDP、EL、TI社が開発しているDM D(デジタルマイクロミラーデバイス)あるいはDLP(デジタルライトプロセッシング)等のドットマトリクス表示装置であれば、いずれでもよく、また、CRT等でも本願発明の表示方法は適用できる。

【0278】図53は表示装置の表示領域291を示している。表示領域291aは高密度の画素が形成された領域であり、表示領域291b、291c、291dは表示領域291aよりも荒い密度で画素が形成された領域である。

【0279】図53の構成は、より具体的には図54のように構成される。なお、図54は請求項17記載の液晶表示装置の例である。画素475aは図53(b)の表示領域291aの部分であり、微細な画素が形成されている。一方、画素475bと画素475cは表示領域291b、291cに形成されたものであり、横長の画

素サイズである。画素475のピッチはそれぞれ画素475aは $t_1$ であり、画素475b、475cは $t_2$ 、 $t_3$ である。また、 $t_2$ 、 $t_3$ は $t_1$ に対し、整数倍の大きさとする。本発明では $t_2=2t_1$ としている。もちろん整数倍の方が好ましいが、 $1.2t_1 \leq t_2 \leq 3.0t_1$ の範囲であればよい。

【0280】このように画面の端の領域で画素を荒くし、中央部で細かくするのは、人間の眼は画面の中央部で解像度が高く、画面の周辺部はほとんど見えておらず、また、解像度が低くても実用上支障がないからである。なお、各図面では一部の画素にしかTFT475等を図示していないが、各画素には少なくとも1つ以上のTFT等のスイッチング素子が形成もしくは配置されている。

【0281】ソースドライバ回路462はシリコンチップをガラスオンチップ(COG)技術で積載されるか、もしくは高温ポリシリコン技術、低温ポリシリコン技術等で表示画面を形成する基板に直接形成される。ソースドライバ回路462aは表示画面の周辺部から中央部まで等ピッチでソース信号線468と接続される。ソースドライバ回路462aと接続されたソース信号線とソースドライバ回路462bが接続されたソース信号線とは千鳥(くし状)に配置された構成となっている。

【0282】ソースドライバ回路462aは、表示領域291の周辺部ではすべてのソース信号線468と接続され、表示領域291の中央部では一本とばしごとにソース信号線468と接続されている。一方、ソースドライバ回路462bは表示領域291の中央部のソース信号線468と一本とばしごとに接続されている。

【0283】ソースドライバ回路462aとゲートドライバ回路461とを動作させれば、画面全体にわたり、解像度が低い画像を表示することができる。ソースドライバ回路462aと462bおよびゲートドライバ回路461とを動作させれば、表示領域の中央部で高解像度の画像表示を行うことができる。

【0284】つまり、本発明の表示パネル(表示装置)を用いれば、必要に応じて解像度を変更することができる。画像データの転送は解像度が低いほど転送レート(転送データ量)は小さく(少なく)て済む。したがって、本発明の光伝送装置を組み合わせることにより、良好な表示状態を実現することができる。

【0285】また、解像度は解像度が必要な中央部のみを向上させているので実用上高解像度表示を実現でき、また、データ転送量も少なくて済む。また、動画表示では解像度は低くてよいから、ソースドライバ回路462aのみを動作させ、静止画の場合は、ソースドライバ回路462aと462bとを動作させる等、必要な解像度を自由に設定できる。

【0286】図53の表示を実現するためには、本発明の図55に示す表示パネル(表示装置)を用いる。な

お、図55等においては、説明を容易にするため液晶層591、蓄積容量465等を省略し、かわりに画素電極501を図示している。なお、図55、図56、図57は請求項18記載の液晶表示装置の例である。

【0287】図55において、画素475bおよび475fは図53の表示領域291bに対応し、画素561eは図53の表示領域291aに、画素561a、561c、561g、561iは図53の表示領域291dに対応する。ソースドライバ回路462aおよびゲートドライバ回路461とソース信号線468との接続状態は図54と同一である。

【0288】画素電極561a、561c、561g、561iはゲート信号線467と交差する状態で形成または配置される。同様に画素電極501b、561hもゲート信号線467と交差する状態で形成または配置される。画素電極561とゲート信号線467との交差部は絶縁膜（図示せず）で絶縁されている。またゲート信号線467と画素電極561との交差部で蓄積容量465が形成されている。この蓄積容量は画素サイズが大きいほど大きい。このことは、図55の画素電極561aとゲート信号線467との重なり面積と、画素電極561bとゲート信号線467との重なり面積をみれば明らかであろう。もちろんのことながら、別途、蓄積容量561を設ければよい。なお、アレイの構成は前段ゲート方式でも共通電極方式のいずれでもよい。

【0289】図55の如く構成すれば、一番解像度が必要な表示領域291の中央部の画素サイズを小さくし、表示領域291の周辺部、特に対角部で解像度を低くできる。そのため、光伝送装置による一画面を形成するデータ転送量を少なくできる。

【0290】画素電極561とTFT464との配置方法（配置構成）は多種多様な構成を考えることができる。図55の表示領域291の中央部の画素475eを図56（a）とすると、図55の周辺部の画素475dは図56（b）のように構成（配置）すればよい。また図56（c）のように一つの画素電極561cに2つのスイッチング素子としてのTFT464等を形成してもよい。2つのTFTを形成することにより一方のTFTが不良であっても点欠陥となることはない。図55の画素475bは図57（a）のように構成（配置）してもよい。

【0291】図56（c）と同様に1つの画素電極561に2つのTFT464を接続することにより、点欠陥の発生を大幅に抑制することができる。また図56（c）の構成は図57（b）の構成としてもよい。図55の画素475aは図57（c）の構成（配置）としてもよい。1つの画素電極561に複数のTFT464を取り付けることにより、画素欠陥の発生を抑制できる。

【0292】図57ではソース信号線468を等ピッチで形成し、ゲート信号線467とソース信号線468と

の交点にTFT464を形成している。画素サイズを変化させるのは画素電極561の形成および構成で行っている。これらの構成では、製造プロセスにおいて従来のTFTアレイに比較して画素電極561のマスクの変更のみでよい。したがって製造しやすい。

【0293】なお、表示パネルは透過方式（画素電極561が透明電極）、反射電極（画素電極が金属等からなる反射電極）、半透過方式（反射電極の一部が光透過できるようにしているもの）のいずれでも適用できる。

【0294】以上の構成は、本発明の表示装置において、必要な部分（表示領域291の中央部等）の解像度をたかめることにより、実用上十分な解像度を得るとともに、光伝送装置を組み合わせたとき、データ転送量を減すものであった。また、画像データとして、R、G、Bのデータを伝送し、これを表示するものであった。次の実施の形態は、輝度と色信号を伝送し、カラー表示を行う表示装置および光伝送方法に関するものである。

【0295】図58において、表示パネル282aは色（赤、緑、青）を表示する液晶表示パネルである。つまり、表示領域291には色信号が表示される。表示パネル282bは白黒つまり、輝度を表示する液晶表示パネルである。なお、図58、図59、図60、図61は請求項19記載の液晶表示装置の例である。

【0296】受信回路492はY、U、Vの映像データを受信し、色画像データと輝度画像データを作成し、色画素データはD/A変換器27a、27b、27cを介して表示パネル282aに印加し、輝度画像データは、D/A変換器27dを介して表示パネル282bに印加される。

【0297】表示パネル282aと282bは図59に示すように重ねるように配置されている。表示パネル282aの光入射側には偏光子としての偏光板493cが配置され、表示パネル282aの光入射側には検光子および表示パネル282bの検光子としての偏光板493bが配置される。さらに表示パネル282bの光出射側には検光子としての偏光板493aが配置される。表示パネル282aと282bとは光結合剤を用いてはりあわせることにより空気との界面が減少し、光透過率が高くなる。

【0298】液晶層591としてコレステリック液晶、ツイストネマティック（TN）液晶、スーパーツイストネマティック（STN）液晶、強誘電体液晶、高分子分散液晶、スメクティック液晶、ECBモード、OCBモード液晶等のいずれのものでもよい。また、表示パネル282は液晶表示パネルの他、プラズマアドレス液晶表示パネル、PDP、EL表示などでもよい。また、光変調層591が偏光変調方式でない場合は、偏光板493は必要でない。なお、OCBモードとはOptically Compensated Bend Modeの略である。

【0299】光変調層591aは色信号を変調し、光変

調層591bは輝度信号を変調する。したがって、表示パネルの観察者には輝度信号と色信号が重なって見えるから、カラー表示を実現できる。この方式は、R、G、Bの3枚の表示パネルを用いる方式に比較して、色信号用と輝度信号用の2枚の表示パネルでよいから、表示パネルの枚数を少なくでき、低コスト化を実現できる。

【0300】図60は表示パネル282aまたは282bのうち一方の対向基板を省略した構成である。アレイ基板601b上にTFT464bが形成され、対向基板602上には対向電極603bが形成されている。両基板601bと602の表面には配向膜604c、604dが形成されておりこの配向膜604間に偏光変調タイプの液晶層591bが挟持されている。

【0301】一方、アレイ基板601a上にTFT464aが形成され、各TFT464aは画素電極561aに接続されている。液晶層591aは高分子分散液晶である。また、各画素上にはR、G、Bのカラーフィルタ605が形成されている。この液晶層591aで色信号を変調する。

【0302】パネルの作製方法としては、パネル282bの表面にカラーフィルタ605を形成し、その上に対向電極603aを形成する。次にこの対向電極603a上およびアレイ基板601a上に、絶縁膜604b、604aを形成し、絶縁膜604a、604b間に高分子分散液晶を挟持させる。

【0303】図60において602は対向電極603が形成された基板（以後、対向基板と呼ぶ）である。しかし、対向基板とはスイッチング素子等が形成された基板の対向に位置する基板の意味であり、対向電極603の形成の有無に左右されない。対向電極603もしくは、画素電極561にはカラーフィルタ605が形成される。通常このカラーフィルタはゼラチン樹脂、アクリル系樹脂に染料あるいは、顔料を添加することにより形成される。

【0304】ここで本発明の高分子分子（PD）液晶表示パネルに関する事項について説明しておく。PD液晶材料としてはネマティック液晶、スメクティック液晶、コレステリック液晶が好ましく、単一もしくは2種類以上の液晶性化合物や液晶性化合物以外の物質も含んだ混合物であってもよい。

【0305】なお、先に述べた液晶材料のうち、異常光屈折率 $n_e$ と常光屈折率 $n_o$ の差の比較的大きいシアノビフェニル系のネマティック液晶、または、経時変化に安定なトラン系、クロル系のネマティック液晶が好ましく、中でもトラン系のネマティック液晶が散乱特性も良好でかつ、経時変化も生じ難く最も好ましい。

【0306】樹脂材料としては透明なポリマーが好ましく、ポリマーとしては、製造工程の容易さ、液晶相との分離等の点より光硬化タイプの樹脂を用いる。具体的な例として紫外線硬化性アクリル系樹脂が例示され、特に

紫外線照射によって重合硬化するアクリルモノマー、アクリルオリゴマーを含有するものが好ましい。中でもフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂は散乱特性が良好なPD液晶層591を作製でき、経時変化も生じ難く好ましい。

【0307】また、前記液晶材料は、常光屈折率 $n_o$ が1.49から1.54のものをを用いることがこのましく、中でも、常光屈折率 $n_o$ が1.50から1.53のものをを用いることが好ましい。また、屈折率差 $\Delta n$ が0.20以上0.30以下のものを用いることが好ましい。 $n_o$ 、 $\Delta n$ が大きくなると耐熱、耐光性が悪くなる。 $n_o$ 、 $\Delta n$ が小さければ耐熱、耐光性はよくなるが、散乱特性が低くなり、表示コントラストが十分でなくなる。

【0308】以上のことおよび検討の結果から、PD液晶の液晶材料の構成材料として、常光屈折率 $n_o$ が1.50から1.53、かつ、 $\Delta n$ が0.20以上0.30以下のトラン系のネマティック液晶を用い、樹脂材料としてフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂を採用することが好ましい。

【0309】このような高分子形成モノマーとしては、2-エチルヘキシルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、ネオペンチルグリコールアクリレート、ヘキサジオールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールアクリレート等々である。

【0310】オリゴマーもしくはプレポリマーとしては、ポリエステルアクリレート、エポキシアクリレート、ポリウレタンアクリレート等が挙げられる。

【0311】また、重合を速やかに行う為に重合開始剤を用いても良く、この例として、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン（メルク社製「ダロキュア1173」）、1-（4-イソプロピルフェニル）-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン（メルク社製「ダロキュア1116」）、1-ヒドロキシクロヘキシルフェニルケトン（チバガイギー社製「イルガキュア184」）、ベンジルメチルケタール（チバガイギー社製「イルガキュア651」）等が掲げられる。その他に任意成分として連鎖移動剤、光増感剤、染料、架橋剤等を適宜併用することができる。

【0312】なお、樹脂材料が硬化した時の屈折率 $n_p$ と、液晶材料の常光屈折率 $n_o$ とは略一致するようにする。液晶層591に電界が印加された時に液晶分子（図示せず）が一方方向に配向し、液晶層591の屈折率が $n$ となる。したがって、樹脂の屈折率 $n_p$ と一致し、液晶層591は光透過状態となる。屈折率 $n_p$ と $n_o$ との差異が大きいと液晶層591に電圧を印加しても完全に液晶層591が透明状態とならず、表示輝度は低下する。屈

折率 $n_p$ と $n_o$ との屈折率差は0.1以内が好ましく、さらには0.05以内が好ましい。

【0313】PD液晶層591中の液晶材料の割合はここで規定していないが、一般には40重量%~95重量%程度がよく、好ましくは60重量%~90重量%程度がよい。40重量%以下であると液晶滴の量が少なく、散乱の効果が乏しい。また95重量%以上となると高分子と液晶が上下2層に相分離する傾向が強まり、界面の割合は小さくなり散乱特性は低下する。

【0314】PD液晶の水滴状液晶(図示せず)の平均粒子径または、ポリマーネットワーク(図示せず)の平均孔径は、0.5 $\mu$ m以上3.0 $\mu$ m以下にすることが好ましい。中でも、0.8 $\mu$ m以上1.6 $\mu$ m以下が好ましい。PD液晶表示パネル482が変調する光が短波長(たとえば、B光)の場合は小さく、長波長(たとえば、R光)の場合は大きくする。

【0315】水滴状液晶の平均粒子径もしくはポリマー・ネットワークの平均孔径が大きいと、透過状態にする電圧は低くなるが散乱特性は低下する。小さいと、散乱特性は向上するが、透過状態にする電圧は高くなる。

【0316】本発明にいう高分子分散液晶(PD液晶)とは、液晶が水滴状に樹脂、ゴム、金属粒子もしくはセラミック(チタン酸バリウム等)中に分散されたもの、樹脂等がスポンジ状(ポリマーネットワーク)となり、そのスポンジ状間に液晶が充填されたもの等が該当する。

【0317】他に特開平6-208126号公報、特開平6-202085号公報、特開平6-347818号公報、特開平6-250600、特開平5-284542、特開平8-179320に開示されているような樹脂が層状等となっているものも包含する。また、特願平4-54390号公報のように液晶部とポリマー部とが周期的に形成され、かつ完全に分離させた光変調層を有するもの、特公平3-52843号公報のように液晶成分がカプセル状の収容媒体に封入されているもの(NCAP)も含む。

【0318】さらには、液晶または樹脂等中に二色性、多色性色素を含有されたものも含む。また、類似の構成として、樹脂壁に沿って液晶分子が配向する構造、特開平6-347765号公報もある。これらもPD液晶を呼ぶ。また、液晶分子を配向させ、液晶中353に樹脂粒子等を含有させたものもPD液晶である。また、樹脂層と液晶層を交互に形成し、誘電体ミラー効果を有するものもPD液晶である。さらに、液晶層は一層ではなく2層以上に多層に構成されたものも含む。

【0319】つまり、PD液晶とは光変調層が液晶成分と他の材料成分とで構成されたもの全般をいう。光変調方式は主として散乱-透過で光学像を形成するが、他に偏光状態、旋光状態もしくは複屈折状態を変化させるものであってもよい。

【0320】PD液晶において、各画素には液晶滴の平均粒子径あるいはポリマーネットワークの平均孔径が異なる部分(領域)を形成することが望ましい。異なる領域は2種類以上にする。平均粒子径などを変化させることによりT-V(散乱状態-印加電圧)特性が異なる。つまり、画素電極に電圧を印加すると、第1の平均粒子径の領域がまず、透過状態となり、次に第2の平均粒子径の領域が透過状態となる。したがって、視野角が広がる。

【0321】画素電極上の平均粒子径などを異ならせるのには、周期的に紫外線の透過率が異なるパターンが形成されたマスクを介して、混合溶液に紫外線を照射することにより行う。

【0322】マスクを用いてパネルに紫外線を照射することにより、画素の部分ごとにあるいはパネルの部分ごとに紫外線の照射強度を異ならせることができる。時間あたりの紫外線照射量が少ないと水滴状液晶の平均粒子径は大きくなり、多いと小さくなる。水滴状液晶の径と光の波長には相関があり、径が小さすぎても大きすぎても散乱特性は低下する。可視光では平均粒子径1.0~2.0 $\mu$ mの範囲がよい。

【0323】画素の部分ごとにあるいはパネルの部分ごとの平均粒子径はそれぞれ0.1~0.3 $\mu$ m異なるように形成している。なお、照射する紫外線強度は紫外線の波長、液晶溶液の材質、組成あるいはパネル構造により大きく異なるので、実験的に求める。

【0324】PD液晶層の形成方法としては、2枚の基板の周囲を封止樹脂で封止した後、注入穴から混合溶液を加圧注入もしくは真空注入し、紫外線の照射または加熱により樹脂を硬化させ、液晶成分と樹脂成分を相分離する方法がある。その他、基板の上に混合溶液を滴下した後、他の一方の基板で挟持させた後、圧延し、前記混合溶液を均一に膜厚にした後、紫外線の照射または加熱により樹脂を硬化させ、液晶成分と樹脂成分を相分離する方法がある。

【0325】また、基板の上に混合溶液をロールコートもしくはスピナーで塗布した後、他の一方の基板で挟持させ、紫外線の照射または加熱により樹脂を硬化させ、液晶成分と樹脂成分を相分離する方法がある。また、基板の上に混合溶液をロールコートもしくはスピナーで塗布した後、一度、液晶成分を洗浄し、新たな液晶成分をポリマーネットワークに注入する方法もある。また、基板に混合溶液を塗布し、紫外線などにより相分離させた後、他の基板と液晶層を接着剤ではりつける方法もある。

【0326】その他、本発明の液晶表示パネルの光変調層は1種類の光変調層に限定されるものではなく、PD液晶層とTN液晶層あるいは強誘電液晶層などの複数の層で光変調層が構成されるものでもよい。また、第1の液晶層と第2の液晶層間にガラス基板あるいはフィルム

が配置されたものでも良い。光変調層は3層以上で構成されるものでもよい。

【0327】なお、本明細書では液晶層591はPD液晶としたが、表示パネルの構成、機能および使用目的によってはかならずしもこれに限定するものではなく、TN液晶層あるいはゲストホスト液晶層、ボメオドロピック液晶層、強誘電液晶層、反強誘電液晶層、コレステリック液晶層であってもよい。

【0328】液晶層591の膜厚は3~10 $\mu$ mの範囲が好ましく、さらには4~7 $\mu$ mの範囲が好ましい。膜厚が薄いと散乱特性が悪くコントラストがとれず、逆に厚いと高電圧駆動を行わなければならなくなり、TFTをオンオフさせる信号を発生するXドライバ回路(図示せず)、ソース信号線に映像信号を印加するYドライバ回路(図示せず)の設計などが困難となる。

【0329】液晶層591の膜厚制御としては、黒色のガラスビーズまたは黒色のガラスファイバー、もしくは、黒色の樹脂ビーズまたは黒色の樹脂ファイバーを用いる。特に、黒色のガラスビーズまたは黒色のガラスファイバーは、非常に光吸収性が高く、かつ、硬質のため液晶層591aおよび591bに散布する個数が少なくてすむので好ましい。

【0330】画素電極561aと液晶層591a間および液晶層591aと対向電極603a間には図60に示すように絶縁膜604を形成することは有効である。絶縁膜604としてはTN液晶表示パネル等に用いられるポリイミド等の配向膜、ポリビニールアルコール(PVA)等の有機物、SiO<sub>2</sub>、SiNx、Ta<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等の無機物が例示される。好ましくは、密着性等の観点からポリイミド等の有機物がよい。絶縁膜604を電極上に形成することにより電荷の保持率を向上できる。そのため、高輝度表示および高コントラスト表示を実現できる。

【0331】絶縁膜は液晶層591aと対向電極603aとが剥離するのを防止する効果もある。前記絶縁膜604bが接着層および緩衝層としての役割をはたす。

【0332】また、絶縁膜604を形成すれば、液晶層591のポリマーネットワークの孔径(穴径)あるいは水滴状液晶の粒子径がほぼ均一になるという効果もある。これは対向電極603a、画素電極561a上に有機残留物がのこっていても絶縁膜で被覆するためと考えられる。被覆の効果はポリイミドよりもPVAの方が良好である。これはポリイミドよりもPVAの方がぬれ性が高いためと考えられる。しかし、パネルに各種の絶縁膜を作製して実施した信頼性(耐光性、耐熱性など)試験の結果では、TN液晶の配向膜等に用いるポリイミドを形成した表示パネルは経時変化がほとんど発生せず良好である。PVAの方は保持率等が低下する傾向にある。

【0333】なお、有機物で絶縁膜を形成する際、その

膜厚は0.02 $\mu$ m以上の0.1 $\mu$ mの範囲が好ましく、さらには0.03 $\mu$ m以上0.08 $\mu$ m以下が好ましい。

【0334】基板601、602としてはソーダガラス、石英ガラス基板を用いる。他に金属基板、セラミック基板、シリコン単結晶、シリコン多結晶基板も用いることができる。またポリエステルフィルム、PVAフィルム等の樹脂フィルムをも用いることができる。つまり、本発明で基板とは、板状のものだけではなくシートなどのフィルム状のものでもよい。

【0335】カラーフィルタ605はゼラチン、アクリル等の樹脂を染色したもの(樹脂カラーフィルタ)が例示される。その他、低屈折率の誘電体薄膜と高屈折率の誘電体薄膜とを交互に積層して光学的効果をもたせた誘電体カラーフィルタで形成してもよい(誘電体カラーフィルタと呼ぶ)。特に現在の樹脂カラーフィルタは赤色の純度が悪いいため赤色のカラーフィルタを誘電体ミラーで形成することが好ましい。つまり、1または2色を誘電体多層膜からなるカラーフィルタで形成し、他の色を樹脂カラーフィルタで形成すればよい。

【0336】図60のように構成することにより、1枚の対向基板602が不要になり、表示装置の低コスト化、軽量化を実現できる。

【0337】さらに対向基板602を省略し、図61のように構成する方法もある。図61の構成では対向電極603上に直接、配向膜604cを形成し、この対向電極603とアレイ基板601b間に液晶層591bを挟持させたものである。対向電極603は液晶層591bと591aに共通の電極となる。

【0338】図61のように構成できるのは、PD液晶層591aが固体であるからである。PD液晶層591aが固体であるために液晶層591a上に対向電極603を形成できるからである。

【0339】以上の図58~図61では表示パネルに色信号と輝度信号を伝送するだけでカラー画像を表示できる。そのため光伝送装置が伝送するデータ量は少なくてすむ。

【0340】FEDパネル、液晶表示パネル、PDPパネルなどCRT以外のドットマトリックス型表示装置の欠点にピーク輝度がでないという課題がある。CRTは白ラスタ時の表示輝度と、ごく小面積が白に表示されている箇所の表示輝度とは1ケタ以上異なる。このごく小面積が白に表示されている箇所の表示輝度をピーク輝度と呼ぶ。

【0341】ピーク輝度があると画像に輝き感がでるし、またつや感がでる。しかし、液晶表示パネル等は1フィールドの期間の間、画素に電圧を保持し、この電圧に応じて画素の透過量を変化させるものであるから、CRTのように電子銃で走査するようなピーク輝度表示は実現できない。

【0342】図62はピーク輝度表示を実現し、画像につや感をだす方式の説明図である。表示パネル482は液晶表示パネルであり、カラー画像を表示している。観察者の眼625は表示パネルの光出射方向から、表示画像を見る。この状態では通常の表示パネルのカラー画像表示である。なお、図62、図63は請求項20記載の映像表示装置の例である。

【0343】本発明の光伝送装置は、ピーク輝度表示を行う画素の座標データを受信回路492に伝送する。一方、データの受信部ではガルバノメーター622、ポリゴンスキャンミラー623を回転もしくは移動させ、発光素子621から放射される光382を表示パネル482の該当位置に照射する。発光素子621とは白色LEDの他、白色レーザ等でもよい。また図62(b)のようにR、G、Bの3原色を個別に発光させる発光素子を一行に組み込んだものでもよい。図62(b)の場合は、所定の座標位置で、白のピーク輝度を表示するときはR、G、Bの発光素子621がすべて点灯し、Rのピーク輝度表示の場合は621Rのみが、Gのピーク輝度表示の場合は621Gか、Bのピーク輝度表示の場合は621Bのみが点灯し、シアン色のピーク輝度表示の場合は発光素子621Gと621Bが点灯する。

【0344】発光素子621から放射された光はアパーチャ(図示せず)で一定の形状もしくは大きさに規定され、レンズ356aで集光される。ガルバノメーター622とポリゴンスキャンミラー623間にはリレーレンズ624が配置される。ポリゴンスキャンミラー623からの光はレンズ356b、356cにより略平行光に変換され、表示パネル482の表示領域291全域にアドレスできるように構成されている。

【0345】光伝送装置では、ピーク輝度を表示すべき画素の座標データを受信回路492に伝送し、受信回路492では取得座標データをガルバノメーター622およびポリゴンスキャンミラー623の位置または回転角度データに変換する。また発光素子621はガルバノメーター622およびポリゴンスキャンミラー623の位置決め完了と同時に発光し、該当画素に光382を照射する。したがって、該当画素の輝度は極めて高くなりピーク輝度表示を行える。

【0346】ガルバノメーター622とポリゴンスキャンミラー623は表示パネル482の全表示領域を走査もしくはスキャンニングすることによりピーク輝度表示を行っていく、この一画面の走査は表示パネルが一画面を書きかえる周期(通常、1フィールドもしくは1フレーム)と同期を取る。基本的には1フィールドもしくは1フレームと同一にしておくことが好ましいが、1フィールドもしくは1フレームの整数倍の周期で走査してもよい。

【0347】図62は発光素子621が放射する点状の光をガルバノメーター622とポリゴンスキャンミラー

623により走査するものであったが、図63のように線状光源(線状の光学系)631を表示画面291の上下もしくは左右にスキャンニングすることにより実現してもよい。この場合は、ガルバノメーター622もしくはポリゴンスキャンミラー623の一方は必要でなくなる。線状光源631の形成方法としては、図64に示すように、発光素子621としての発光チップ641を一行もしくは複数行に配置または形成し、この発光チップ641の光学像を表示領域291に走査すればよい。当然のことながら、発光チップ641はそれぞれ個別にオンオフできるように構成している。なお、図62では表示パネル482の照明装置を図示していない。照明装置としては、光透過型のバックライトを用いるか、もしくはランプからの光を表示パネル482の斜め後方から照明する。もしくは表示パネルを反透過方式とし、表示パネルの前面から照明するとともに、裏面からピーク輝度の光382を入射させる。

【0348】図63は直視型表示装置をイメージしているが、本発明はこれに限定するものでなく、図65に示すような照射型表示装置にも適用することができる。つまり表示パネル482の照明光としてメタルハライドランプ(MHランプ)や、超高圧水銀灯(UHPランプ)等の放電ランプ651を用いればよいからである。放電ランプ651から放射された光は凹面鏡652で集光され、レンズ655aで略平行光に変換して表示パネル482を照明する。表示パネル482が反射型の場合は、PBSを用いるか、もしくは斜め方向から表示パネル482を照明すればよい。表示パネル482で変調された光はフィールドレンズ655で絞こまれて投射レンズ657に入射し、投射レンズ657によりスクリーン(図示せず)に投影される。なお、図65、図66、図67は請求項21記載の映像表示装置の例である。

【0349】図65の654は回転フィルタである。回転フィルタ654はブラシレスDCモーター653により回転軸658を中心として回転する。図67に回転フィルタ654の詳細を示す。回転フィルタ654は扇型のダイクロイックフィルタを複数組み合わせさせた形状をしている。円盤662の周囲にダイクロイックフィルタが組み合わせさせた回転フィルタ654が並べられている。回転フィルタ654RはR光を透過するダイクロイックフィルタ、回転フィルタ654GはG光を透過するダイクロイックフィルタ、回転フィルタ654BはB光を透過するダイクロイックフィルタである。回転フィルタ654は回転することにより入射光382である白色光を時分割でR、G、B光に変換する。表示パネル482は光変調層591として強誘電液晶モード、OCBモードもしくは、メルク社が開発した超高速TNモード液晶を用いる。また、TI社が開発しているDMDを用いる。

【0350】図66に示すように、回転フィルタ654



は筐体664中に配置されている。筐体は金属材料、もしくはエンジニアリングプラスチック材料で形成あるいは構成されている。モータ653も筐体664中に配置されている。また筐体664の光入射部には入射光382が入射する透過窓663が取り付けられている。透過窓663には入射光の反射を防止するAIRコート膜684（反射防止膜）が形成され、また、必要に応じて紫外線をカットするUVカット膜および赤外線をカットするIRカット膜が形成されている。筐体664の一部には筐体内の熱を放熱する放熱板665が取り付けられている。

【0351】筐体664内は1気圧から3気圧の水素が充填されている。水素は比重が低いため、回転フィルタ654が回転することにより発生する風損を減少させることができる。また、放熱効果が高い。しかし、水素は酸素と混合することにより爆発する危険性がある。そのため筐体664の一部に水素の圧力および輝度を測定する圧力・純度センサ661が取り付けられている。圧力・純度センサ661は筐体内の水素の圧力および／または純度を測定し、水素の濃度等が一定値以下となると信号を発する。この信号により“水素濃度をチェックする”という表示灯を点灯させるとともに、ランプ651を消灯させる。

【0352】回転フィルタ654の周囲を完全に、または極力筐体664で囲むことにより、騒音を防止することができる。ただし、筐体664に開口部を有する場合は、水素冷却方式は採用できない。しかし、騒音防止の効果は発揮できる。

【0353】なお、図65はライトバルブが透過型の場合を例示しているが、ライトバルブが、IBM社あるいは日本ビクターが開発しているチップベースド液晶パネル、TI社が開発しているDMD（デジタルマイクロミラーデバイス）などの反射型の表示パネルの場合でも図66などの構成は適用できる。また、図65の構成もPBS（偏光プリズム）あるいは反射ミラーを用いることにより容易に反射型の投射光学系（投射型表示装置）を構成できる。また、筐体664の周囲を液体などで直接冷却しても良い。

【0354】図62等において半透過の表示パネルを用いてもよいと説明した。ここで、本発明の半透過の表示パネル（装置）について説明しておく。図68は本発明の半透過表示パネルの断面図（説明図）である。なお、図68等では説明を容易にするため、バックライト681を有する直視型のモニター表示装置であるとして説明をする。なお、図68、図69、図70、図71は請求項22記載の映像表示装置の例である。

【0355】図68において681は導光板のサイドエッジに蛍光管が配置されたバックライトである。バックライト681の光出力面にはプリズムシート（図示せず）が配置され、前記プリズムシートの出射面にはプリ

ズムのレンチをめだちにくくするための拡散シート（図示せず）が配置されている。プリズムシートは住友3M社が販売しており、また、拡散シートは（株）キモトがライトアップシリーズとして販売している。

【0356】アレイ基板601上にはTFT464等のスイッチング素子が形成されている。TFT464上には絶縁膜683aが形成されている。絶縁膜683としては $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiNx}$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_3$ 、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂が例示される。絶縁膜683a上に画素電極としての第1の反射電極561bが形成されている。また反射電極561b上にも透明材料からなる絶縁膜683bが形成されている。絶縁膜683aはTFT464と反射電極561bとが接触することを防止し、また、絶縁膜683bは反射電極561bと反射電極561aとが接触することを防止する。

【0357】絶縁膜683bは $0.5\mu\text{m}$ 以上 $3\mu\text{m}$ 以下の膜厚に形成する。膜厚が薄いと反射電極561aに凹凸が生じやすい。また厚すぎると反射電極561aとTFT464のドレイン端子とが接続部682で接続できないようになる。

【0358】反射電極561bはTFT464のドレイン端子と電気的に接続がとれていなくてもよいが、反射電極561aとTFT464のドレイン端子とは接続が確実にとれるように構成することが好ましい。また逆の関係でも場合によってはよい。光変調層591としてはPD液晶を用いることが好ましいが、他の液晶でもよい。

【0359】表示パネルが空気と接する面には反射防止膜684（AIRコート）が施される。AIRコートは3層の構成あるいは2層構成がある。なお、3層の場合は広い可視光の波長帯域での反射を防止するために用いられ、これをマルチコートと呼ぶ。2層の場合は特定の可視光の波長帯域での反射を防止するために用いられ、これをVコートと呼ぶ。マルチコートとVコートは液晶表示パネルの用途に応じて使い分ける。

【0360】マルチコートの場合は酸化アルミニウム（ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）を光学的膜厚が $nd_1 = \lambda/4$ 、ジルコニウム（ $\text{ZrO}_2$ ）を $nd_1 = \lambda/2$ 、フッ化マグネシウム（ $\text{MgF}_2$ ）を $nd_1 = \lambda/4$ 積層して形成する。通常、 $\lambda$ として520nmもしくはその近傍の値として薄膜は形成される。Vコートの場合は一酸化シリコン（ $\text{SiO}$ ）を光学的膜厚 $nd_1 = \lambda/4$ とフッ化マグネシウム（ $\text{MgF}_2$ ）を $nd_1 = \lambda/4$ 、もしくは酸化イットリウム（ $\text{Y}_2\text{O}_3$ ）とフッ化マグネシウム（ $\text{MgF}_2$ ）を $nd_1 = \lambda/4$ 積層して形成する。 $\text{SiO}$ は青色側に吸収帯域があるため青色光を変調する場合は $\text{Y}_2\text{O}_3$ を用いた方がよい。また、物質の安定性からも $\text{Y}_2\text{O}_3$ の方が安定しているため好ましい。

【0361】反射電極561は金属薄膜からなる反射電極で表面をアルミニウム（ $\text{Al}$ ）あるいは銀（ $\text{Ag}$ ）



で形成する。また、プロセス上の課題からTi等を中介させてAgなどの反射膜を形成する。なお、反射電極561は、誘電体多層膜からなる反射膜としてもよい。この場合は電極ではないので、電極とするため誘電体多層膜の表面にITOなる電極もしくは、誘電体多層膜の下層に金属あるいはITOからなる電極を形成する。

【0362】本発明の表示パネル（表示装置）の反射電極561には微小な凹凸を形成してもよい。凹凸を形成することにより視野角が広がる。TN液晶表示パネルの場合は微小凹凸の高さは0.3 $\mu$ m以上1.5 $\mu$ m以下にする。また微小凹凸は形状をなめらかに形成する。たとえば円弧状、あるいはサインカーブ状である。

【0363】形成の方法としては、画素となる領域に金属薄膜または絶縁膜により微小な凸部を形成する。または、前記膜をエッチングすることにより微小な凹部を形成する。この凹または凸部に反射電極561となる金属薄膜を蒸着により形成し、反射電極561とする。もしくは前記凹凸部に絶縁膜などを一層または複数層形成し、その上に反射電極561などを形成する。以上のように凹または凸部に金属薄膜を形成することにより、凹または凸部の段差が適度に勾配がつき、なめらかに変化する凹凸部を形成できる。

【0364】また、画素電極561が透過型の場合であっても、ITO膜を重ねて形成し、段差を形成することには効果がある。この段差で入射光が回折し、表示コントラストまたは視野角が向上するからである。

【0365】反射電極561の下層にはスイッチング素子としての薄膜トランジスタ（TFT）等が形成されている。このスイッチング素子により反射電極561に電圧が印加される。スイッチング素子は薄膜トランジスタ（TFT）の他、薄膜ダイオード（TFD）、リングダイオード、MIM等の2端子素子、あるいはバリキャップ、サイリスタ、MOSTランジスタ、FET等であってもよい。

【0366】なお、これらはすべてスイッチング素子または薄膜トランジスタと呼ぶ。さらに、スイッチング素子とはソニー、シャープ等が試作したプラズマにより液晶層に印加する電圧を制御するプラズマアドレッシング液晶（PALC）のようなものおよび光書き込み方式、熱書き込み方式も含まれる。つまり、スイッチング素子を具備するとはスイッチング可能な構造を示す。

【0367】また、主として本発明の表示パネル482はドライバ回路と画素のスイッチング素子を同時に形成したものである。低温ポリシリコン技術で形成したもの他、高温ポリシリコン技術あるいはシリコンウエハなどの単結晶を用いて形成したものも技術的範囲にはいる。もちろん、アモルファスシリコン表示パネルも技術的範囲である。

【0368】図69は反射電極561aと561bの位置関係を図示したものである。図69（a）は反射電極

561bをドット状としたもの、図69（b）は反射電極561aおよび561bをストライプ状としたものである。反射電極561aと561bは表示パネルを真上から見たとき、重ならないようにあるいはわずかに重なるように配置または構成される。

【0369】図70は図68に示す本発明の表示パネル（装置）の動作の説明図である。図70（a）で示すように対向電極603側からの入射光701（外光）は反射電極561で反射する。入射光701aは反射電極561bで反射し、入射光701bは反射電極561aで反射する。バックライト681からの光は図70（b）に示すように入射光701cは反射電極561aで反射した後、反射電極561bで反射して光変調層591に入射する。入射光701dは反射電極561aで反射し、反射電極561bで反射して光変調層に入射する。

【0370】図70（a）で明らかなように、外光は反射電極561a、561bで直接反射される。また反射方式のため画素開口率は非常に高い。また図70（b）で明らかなようにバックライト681からの光は反射電極561aと561bのすきまから出射される。そのため、画素開口率を低下させず、バックライト681からの光も利用できる半透過型の表示パネルを得ることができる。また、光変調層591としてPD液晶を用いることにより、バックライト681からの光は光変調層591で良好に散乱され、均一な表示を実現できる。

【0371】反射電極561bをTFT464のドレイン端子と接続せず、反射電極561aをドレイン端子と接続するように構成すれば以下のような効果を発揮できる。

【0372】図71は反射電極561aに電圧を印加した状態である。反射電極561bには電圧が印加されないため、Aの部分の光変調層591には電圧が印加されにくく、Bの部分の光変調層591には電圧が印加される。

【0373】したがって、1つの光変調層591に光散乱状態が異なる箇所が発生する。これは、一画素上にT（透過＝散乱）－V（電圧）特性が異なる光変調層を共存させたことを意味する。そのため、表示パネルの視野角を広くできる。この現象は光変調層591がPD液晶に限るものではなく、TN液晶等の他の電気－光学的特性を有する光変調層であれば適用できる。

【0374】ゲートドライバ回路461およびソースドライバ回路462は高温ポリシリコン技術あるいは、低温ポリシリコン技術で作製することが、低コスト化の観点から好ましい。これらの技術でドライバ回路を作製した場合は、図72に示すようにドライバ461（462）回路上には液晶層591を形成もしくは配置しない。液晶層591が形成されていると液晶層591を介してドライバを構成するインバータ回路および、電源配線が電磁あるいは静電結合し、誤動作するからである。

なお、図72は請求項23記載の液晶表示装置の例である。

【0375】この課題に対処するため、図72に示すようにドライバ回路461(462)と画素電極561間に第1の封止樹脂721を形成し、ドライバ回路461(462)上に液晶591が充填されないように構成している。またドライバ回路461(462)の外周部に第2の封止樹脂721aを形成し、ドライバ回路461(462)上にダストあるいは水分が浸入しないように構成している。

【0376】図68では反射電極561b上に絶縁膜683bを残しているが、図73(a)に示すように絶縁膜683bを取り除いてもよい。また、バックライト681からの光あるいは外光により、TFT731にホトコンダクタ現象(ホトコン)が発生することを防止するため、TFT731の半導体膜の上層に遮光膜を形成している。遮光膜はTFTがスタッグ構造の場合は、TFT464の下層に形成し、逆スタッグ構造の場合はTFT464の上層に形成する。さらに好ましくはTFT464の下層および上層の両方に形成する。

【0377】遮光膜は、黒色の色素あるいは顔料をアクリル等の樹脂中に分散したものをを用いても良いし、カラーフィルタ605の様に、ゼラチンやカゼインを黒色の酸性染料で染色してもよい。黒色色素の例としては、単一で黒色となるフルオラン系色素を発色させて用いることもし、緑色系色素と赤色系色素とを混合した配色ブラックを用いることもできる。

【0378】以上の材料はすべて黒色の材料であるが、本発明の液晶表示パネルを投射型表示装置のライトバルブ等として用いる場合はこれに限定されるものではなく、R光を変調する液晶表示パネルの吸収材料はR光を吸収させればよい。したがって、色素を用いて天然樹脂を染色したり、色素を合成樹脂中に分散した材料を用いることができる。たとえば、アゾ染料、アントラキノン染料、フタロシアニン染料、トリフェニルメタン染料などから適切な1種、もしくはそれらのうち2種類以上を組み合わせてよい。特に補色の関係にあるものを用いることが好ましい。たとえば、入射光が青色のとき、吸収材料を黄色に着色させる。また、タングステンシライド膜やAl、Cu、Ag、Crなどの金属薄膜で形成してもよい。

【0379】反射電極561は図73(b)に示すようにノコギリ歯状もしくは三角形状あるいはサインカーブ状としてもよい。バックライト681からの光は反射電極561間のaの部分から光変調層591に入射する。なお、図73(b)に示すように反射電極561上に直接カラーフィルタ605を形成してもよい。

【0380】図74は図73(b)の構成の変形である。反射膜561上にカラーフィルタ605を形成し、カラーフィルタ605上に画素電極としての透明電極7

41を形成したものである。したがって反射電極(反射膜)561はフローティング状態でよい。入射光701は透明電極741を透過し、カラーフィルタ605に入射した後、反射電極561で反射される。バックライト681からの光は反射電極561の間aから光変調層591に入射する。

【0381】742は光吸収膜である。構成材料としては反射膜731と同一材料で構成される。光吸収膜742は接続部682上に形成され、接続部682近傍から絶縁層683に入射する光の浸入を防止する。

【0382】図75は図74の変形であって、反射電極(反射膜)561上に透明絶縁膜683bを形成し、カラーフィルタ605を対向基板602側に形成した構成である。

【0383】図84も半透過型表示パネルの構成図である。接続部682は透明電極741とTFT464のドレイン端子とを接続している。743はAl等の反射電極である。反射電極743と透明電極741とが直接接触することを防止するため、SiO<sub>2</sub>、SiN<sub>x</sub>などの分離膜841を配置または形成している。反射電極743のAlと透明電極741のITOとが接触し、電池反応をおこすことを防止するためである。分離膜はTiなどの金属膜でもよい。なお、図84は請求項26記載の液晶表示装置の例である。

【0384】反射電極743上にはカラーフィルタ605が形成されている。また、表示パネルの両面にAIRコート684a、684bが施されている。

【0385】反射電極743と透明電極741との位置関係は図85(a)のようにしてもよいし、図85(b)のようにストライプ状に、あるいは図85(c)のように四角形状としてもよい。

【0386】図86はバックライト部の改良である。バックライト681から出射する光を光382に示すように、観察者の眼625と反射の方向となるように指向性をもたせている。861は三角形状のプリズムシートであり、862はノコギリ歯状のプリズムシートである。また、863はプリズムシートの凹凸が表示パネル482を通して見えるのを防止するための拡散シートである。

【0387】バックライト681からの光はプリズムシート861で指向性を狭くされ、プリズムシート862で斜め方向(光382を参照)から、光変調層591に入射するようにする。プリズム板861は図87(a)のような3次元形状のもの、もしくは図87(b)のように二次元状のいずれのものも採用することができる。

【0388】図86のようにバックライト681からの光に対し、指向性をもたせることによりバックライト681からの直接光が観察者625の眼に入射しない。そのため、表示画面の画像が白黒反転することがない。特に、この効果は光変調層591がPD液晶の場合に発揮

される。

【0389】以上の半透過型表示パネルは直視モニター装置に用いられる他、図90に示すようなビデオカメラ等に用いるビューファインダの表示パネル482として用いることもできる。

【0390】図90は本発明のビューファインダの構成図(断面図)である。なお、本明細書では少なくとも発光素子などの光源(光発生手段)と、液晶表示パネルなどの自己発光形でない画像表示装置(光変調手段)を具備し、両者が一体となって構成されたものをビューファインダと呼ぶ。

【0391】また、ビデオカメラとはビデオテープを用いるカメラの他に、FD、MO、MDなどのディスクに映像を記録するカメラ、電子スチルカメラ、デジタルカメラ、固体メモリに記録する電子カメラも該当する。

【0392】図90は本発明のビューファインダの断面図である。図90のビューファインダは本発明の表示パネル482を用いている。特にPD液晶表示パネルを用いることが好ましい。表示パネル482の出射面には凸レンズ906が光結合層371を介して接着されている。光結合層371は凸レンズ906と表示パネル482間の界面を低減し、光利用効率を向上させかつ、不要なハレーションの発生を防止する。

【0393】凸レンズの斜め上方には蛍光管あるいは白色LED621等の発光素子が配置されている。発光素子621から放射された光263aは、凸レンズ906により狭指向性の光となり、表示パネル482の反射電極に $\theta$ の角度となり入射する。液晶層591が透明状態の時は反射し反射光となり、また、液晶層591の光変調状態により入射光701を散乱させる。散乱した光は拡大レンズ902に入射する。

【0394】凸レンズ906は液晶層591で変調された光を集光する機能も有する。そのため表示パネル482の有効径に対して拡大レンズ902の有効径が小さくてすむ。したがって、拡大レンズ902を小さくすることができビューファインダを低コスト化、および軽量化できる。

【0395】なお、図90において表示パネル482はPD液晶表示パネルとして説明したがこれに限定するものではなく、TN液晶表示パネルのように偏光方式の表示パネルを用いてもよい。

【0396】また図90において、凸レンズ906を表示パネル482に取り付けるとしたが、これに限定するものではなく、光結合層371を用いなくともよい。また、バックライト681と発光素子621の両方を点灯させることによりより高輝度表示を実現できる。

【0397】本発明のビューファインダは、図90に示すように拡大レンズ906と表示パネル482間の距離を短くすることができる。つまりビューファインダを使用しない時は、図91の状態にしてコンパクトにするこ

とができる。

【0398】このような構成を実現するには、筐体を901aと901bの2つの分離し、筐体901aに拡大レンズ902等を配置し、筐体901bに表示パネル482を配置すればよい。なお、905は合成ゴムで形成された、接眼リングであり、903は拡大レンズ902を取り付ける接眼リングである。

【0399】なお、表示パネル482は透過型のものを用いてもよい。図93は透過型の表示パネルを用いた場合のビューファインダの構成図である。

【0400】発光素子624は複数配置せずとも1つでもよい。また、点滅させることにより容易に表示パネル482の照明輝度を変更できる。点滅は、白色LEDを用い、流す電流のデューティ比(オンオフ比)を変化させて行う。デューティ比の同期は40Hz以上にすることが好ましい。好ましくは50Hz以上80Hz以下にする。また、白色LED624の裏面には放熱板を取り付けることが好ましい。また、レンズ906等にはAIRコート処理をほどこしておく。

【0401】図93は放物面鏡が形成された透明ブロック922でA点に配置された点光源621からの光を略平行光に変換し、表示パネル482を照明するものである。表示パネル482は本発明等の透過型のものを使用する。

【0402】放物面鏡は図92に示すように焦点Aを中心とする凹面鏡であり、焦点Aから放射された光を反射ミラー931で反射したのち反射面923で反射させることにより平行光に変換するものである。ただし、本発明の使用するものは完全な放物面鏡に限定するものではなく、だ円面鏡等でもよい、つまり発光源から放射される光を略平行光に変換するものであれば何でもよい。また、発光素子は点光源に限定するものではなく、たとえば細い蛍光管のように線状の光源でもよい。この場合は放物面は2次元状の放物面でもよい。

【0403】図93に示すように発光素子が点光源の場合、図92に示す使用部922は斜線部である。この使用部922に裏面にA1などの膜を蒸着して反射面923を形成する。反射面923はA1、Agの金属材料の他、誘電体ミラーあるいは回折効果を用いたものでもよい。また、他の部材に反射面923を形成して取り付けてもよい。

【0404】図92に示すように焦点はA点にあるが、このように配置するとビューファインダの大きさが大きくなる。そのため放物面を形成した透明ブロック922の一部に反射膜923を形成した構成を採用している。

【0405】図93に示すように白色LED621から放射された光382aはミラー931で全反射し、放物面鏡(凹面鏡)の反射膜923に入射する。入射した光382bは狭い指向性の光382cに変換され、表示パネル482に入射する。表示パネル482で変調された

光はフィールドレンズ906で集光され、拡大レンズ902に入射する。フィールドレンズ906は拡大レンズ902等と同様にポリカーボネート、ゼオネックス、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、その他のエンジニアリングプラスチック等で形成する。もちろん、ガラス材料で形成してもよい。また、着色などを施して光フィルタと兼用してもよい。

【0406】透明ブロック922も同様の材料で形成する。中でも透明ブロック922はポリカーボネートで形成するのが適している。ポリカーボネートは波長分散が大きい。しかし、照明系に用いるのであれば色ずれの影響は全く問題がない。したがって、屈折率が高いという特性を生かせるポリカーボネート樹脂で形成すべきである。屈折率が高いため、放物面の曲率をゆるくでき、小型化が可能になる。

【0407】なお、反射面923をAl等の金属薄膜で形成した場合は、酸化を防止するため、表面をUV樹脂等でコートするか、もしくはSiO<sub>2</sub>、フッ化マグネシウム等でコーティングしておく。

【0408】白色LED621の裏面には放熱板（図示せず）を配置している。LED621の発光効率が悪いいため、投入電力の大部分は熱となる。この熱は放物板に伝達され、効率よく空気中に放熱される。

【0409】白色LED621から出射する光には色むら／輝度ムラがあるため、出射側に拡散シートまたは拡散板（図示せず）を配置または形成するとよい。拡散板（拡散シート）はフロスト加工したガラス板、チタンなどの拡散粒子を含有する樹脂板あるいはオパールガラスが該当する。また、キモト（株）が発売している拡散シート（ライトアップシリーズ）を用いてもよい。拡散板（拡散シート）により色むらがなくなり、また、拡散板（拡散シート）の面積が発光領域となるため、拡散板（拡散シート）の大きさを変更することにより発光面積を自由に設定することができる。

【0410】拡散板は板状のもの他、樹脂中に拡散剤を添加した接着剤であってもよく、その他、蛍光体を厚く積層したものでもよい。蛍光体は光散乱性が高いからである。拡散部は半球状に形成することにより指向性が広がり、また表示領域の周辺部まで均一に照明できるので好ましい。この拡散板（拡散シート）がないと、表示画像に色むらが生じるので配置することは重要である。また白色LEDの色温度は6500ケルビン（K）以上と9000（K）とのものを用いることが好ましい。

【0411】図76は本発明の光伝送装置の応用展開システムの説明である。多くの発表者が1台のプロジェクタ761を用いてプレゼンテーションを行うシステムである。なお、図76は請求項25記載の光伝送装置の例である。

【0412】発表者の人数分の送信回路491を有している。また、プロジェクタ761には1つの受信回路4

92を有している。受信回路492はプロジェクタ761の本体に設けられた専用電源ソケット（電源供給コネクタ763）により電力供給を受ける。また、受信回路492はHD、VDの同期信号およびR、G、Bの映像信号をプロジェクタ761に送信する。プロジェクタ761は受信回路492からの画像データをスクリーン762に投影する。送信回路491はそれぞれパーソナルコンピュータと接続され、また、電力は電池により供給される。

【0413】図76では受光素子33は1つのように図示しているがこれに限定するものではない。たとえば図77に示すように、複数の受光素子33を有し、この受光素子33からの出力をスイッチャ412（切り替え手段）で切り換えてプロジェクタ761に入力してもよい。

【0414】送信回路491には高速でデータを送信する発光素子32aと10Mビット／秒以下でデータを受信する受光素子33a等を有する。図78は発表者がプロジェクタ761を専有して発表を行うための手順の説明図である。

【0415】まず、発表者は発表を行う時は送信回路491の本体のボタンを押す。今、説明を容易にするため発表者の送信回路は491aとする。発表者がボタン781aを押さえると発光素子32aから、送信要求コマンドと送信ユニットNo（491a）が送信される。受光素子32cはコマンドデータを受け取り、また受信回路492はコマンドを解釈する。

【0416】送信要求コマンドを解釈すると、送信回路491aのボタン781aが押されたことがわかる。そこで受信回路492は、他の発表者の送信回路491を送信不能とするため、送信回路491に対し、送信ストップコマンドを送信する。すると送信回路491aは受光素子33a、33b等を介して、送信回路491a以外は送信不可のモードとなる。その後、発表者の送信回路491aから送信データが送出され、プレゼンテーションを行うことができる。

【0417】図76の構成により、1台のプロジェクタおよび受信回路492を用いて、多数の発表者が効率よく発表を行うことができる。

【0418】図79は航空機および電車、バス等で旅客の表示装置482に映像を送信するシステムである。

【0419】旅客の各座席792には、7.5インチサイズの液晶モニターが設置されている。ビデオテープレコーダ（VTR）791からの映像画像は送信回路491でシリアルデータに変換され、発光素子32から発信されるVTR791と座席792間には壁793がある。したがって発光素子32からの赤外線19は天井近傍を伝送される。

【0420】各受光素子33は赤外線19のデータを受信し、受信回路492で解読した後、映像データとして

組みたて表示装置482に表示する。

【0421】図80はBS、あるいはCSなどの受信システム801からの受信信号を結線することなく、テレビ804に接続するシステムの構成図である。受信システム801からの受信信号は送信回路491でエンコードされる。発光素子32は吸盤803aを用いて窓802に取り付けられている。窓802の対面には受光素子33が吸盤803bで取り付けられている。つまり、発光素子32と発光素子33とは接触することなしに赤外線データを送受信する。受光素子33が受信したデータは受信回路492に送られ、受信回路492はデータをデコードして、画像データをテレビ(モニター)804に表示する。

【0422】以上のように窓802ガラスを介してデータの送受信を行うことにより受信システム801からの配線を室内に引き込むために壁等に穴をあける必要がない。

【0423】なお、テレビ804はVTR、テープレコーダ等の記録装置でもよい。また、受信システム801はCDプレーヤーなどの音声発生装置あるいは、パーソナルコンピュータのVGA出力、あるいはビデオカメラ等でもよい。これらの送受信システムは車載機器にも応用できる。例えば、後方監視カメラとモニターの接続等である。

【0424】図81は携帯情報端末811とビデオカメラ813等の表示装置等を光接続コネクタ812を介してデータの送受信を行うものである。接続コネクタ812は光リンクコネクタである。つまり接続コネクタ812aおよび812bにデータを送信する発光素子32とデータを受信する受光素子33が設けられている。したがって、携帯情報端末811とビデオカメラ813とは非接触でデータの送受信が行える。

【0425】図82はヘッドマウントディスプレイ821に受光素子33を取り付けた例である。送信回路(図示せず)の発光素子32から図82のヘッドマウントディスプレイ821の受光素子33に映像データ等が送出される。ヘッドマウントディスプレイ821に受信回路492等が格納されている。本発明の光伝送方式を用いることにより、ヘッドマウントディスプレイ821にVTRなどの映像信号源のコードを接続する必要がない。したがって、自由に動きまわることができる。

【0426】なお、ヘッドマウントディスプレイはヘッドホンとしてもよい。つまり、受光素子33で音声データを受信する構成にすればよい。つまり本発明の光伝送装置は、送受信するデータは映像信号に限定するものではなく、音声データでもよく、またアスキーコードなどのテキストデータあるいは暗号データなどであってもよい。

【0427】図83はパーソナルコンピュータ832に受信器831を取り付けた構成である。受信器831に

は受光素子33が取り付けられており、この受光素子33を介して本発明の光伝送装置とデータの送受信を行う。受信器831内には本発明の受信回路492が設けられている。受信器831からの出力はD/A変換することなしに、つまりデジタルデータのまま、パーソナルコンピュータ832に入力される。つまり、本発明の光伝送装置はD/A変換器27、A/D変換器12はなくてもよい。デジタルインターフェースを有する機器とは、デジタルデータを直接入出力を行うように構成する。

【0428】図97は図80の変形例である。送信回路491からテレビ804までは図80の実施の形態と同様である。したがって、差異部分を主として注目し、説明をする。なお、図97は請求項27記載の映像装置の例である。

【0429】チューナ972はテレビ放送の受信器である。また、現在の時刻を発生するタイマー971と、使用者の識別コード(ユーザID)、使用者が使用したチャンネル番号、使用者が各チャンネルを使用した時刻等を記憶できるフラッシュメモリ15aを有している。また、リモコン972にはユーザIDを登録したフラッシュメモリ15bを有している。

【0430】テレビ804を見る使用者は、毎週、同一チャンネルの番組を見る。なぜなら、連続ドラマは3ヵ月あるいは1年間にわたり放送されるからである。したがって、使用者がテレビ電源をオンした時は目標の番組を見たいからである。図97の発明はテレビ電源をオンした時に以前に設定したチャンネルを曜日、時刻から分析し、自動的にユーザが望むチャンネルにチューニングするものである。

【0431】チューナ972は一種のコントローラであり、テレビ電源が一定時間オンされている間に使用者が見ているチャンネル番号、時刻、曜日をメモリ15aに記録していく。時刻はタイマー971より読みだす。使用者は、コマーシャル等を放送している時は別のチャンネルに切り換えることが多い。そのためメモリ15aへの記録は一定の期間連続して同一チャンネルを見ていることを判別して記録する。つまり、5分以上同一チャンネルを見ていた場合に記録する。この“一定の期間”はテレビの製造業者等が変更できるようにしておく。

【0432】テレビの電源をオンするとチューナ972は、現在の時刻および曜日をタイマー971を読みだし、該当時刻と曜日によく設定されていたチャンネル番号をメモリ15aから読み出す。このチャンネル番号によりチューニングを行い、放送画像データを送信回路491より送信する。

【0433】使用者は番組が始まる少し前にテレビ電源をオンすることが多い、そのため、オンされた時刻からチャンネル番号を求めるのではなく、それ以後の時刻に設定されたチャンネルをメモリ15aから求める。この

オンされた時刻の何分後の時刻からチャンネル番号を求めるかについてもテレビ製造業者等が設定できるようにしておく。設定はたんにROMテーブルのアドレスをソフトウェアで変更するだけであるから容易である。

【0434】使用者つまり家族のメンバーにより好みのチャンネルが異なるという問題がある。家庭の居間メインテレビによく発生する。この課題に対処するため、リモコン972にID番号を登録できるようにしている。使用者はまずリモコン972に設けられたIDキーを押す。すると、リモコン972内のMPVはメモリ15bよりユーザIDを読みだし、このユーザIDを発光素子32b、受光素子33bを介してチューナ972へ送出する。チューナ972 (MPVもしくはコントローラと考え方が好ましい) は、ROM15aより該当ユーザID、時刻、曜日用いてチャンネル番号を求めチューニングする。

【0435】なお、曜日は月々の日でもよい。つまり、年間等にわたる一定の日時である。また、ユーザIDをリモコン972のROM15bに登録するとしたが、これに限定するものではなく、チューナ部に設けてもよい。また、ユーザIDが登録されていない使用者はテレビの電源がオンされないように動作するように、暗証番号と組み合わせた機能を持たせてよい。

【0436】また、図97の実施の形態は光伝送装置として説明したが、送信回路491、受信回路492を除去し、テレビ804もしくは表示部291をチューナ972部と一体とすれば、一体化したテレビシステム (映像表示装置) である。つまり、光伝送部は本発明の応用的な構成要素であり、図97の技術的思想は一定の曜日、時刻等から自動的にチャンネルをチューニングするという点にある。また、テレビ等の映像表示装置だけでなく、ビデオ等の映像記録装置にも適用できる。ビデオ等もタイマー等をもっており、メモリ15aとMPVを具備させれば実現できるからである。

【0437】なお、メモリ15aからチャンネルを求めるとしたが、同一曜日、時刻に多数のチャンネルが記録されている場合は、まず、最新のものを選択する機能、最も記録された回数が多いチャンネルを選択する機能を固定あるいは自由に選定できるようにしておくことが好ましい。

【0438】以上のように構成すれば、使用者はテレビの電源をオンすればほぼ完全に目標のチャンネルにチューニングされており、その都度、新聞の番組欄等を見て、チャンネル番号を設定する必要はない。

【0439】本発明の表示パネル、表示装置等において対向基板602、アレイ基板601はガラス基板、透明セラミック基板、樹脂基板、単結晶シリコン基板、金属基板などの基板を用いるように主として説明してきた。

【0440】しかし、対向基板602、アレイ基板601は樹脂フィルムなどのフィルムあるいはシートを用い

てもよい。たとえば、ポリイミド、PVA、架橋ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステルシートなどが例示される。また、特開平2-317222号公報のようにPD液晶の場合は、液晶層に直接対向電極あるいはTFEを形成してもよい。つまり、アレイ基板または対向基板は構成上必要がない。また、日立製作所が開発しているIPSモード (楕円電極方式) の場合は、対向基板には対向電極は必要がない。

【0441】光変調層591は液晶だけに限定するものではなく、厚み約100ミクロンの9/65/35PLZTあるいは6/65/35PLZTでもよい。また、光変調層591に蛍光体を添加したもの、液晶中にポリマーボール、金属ボールなどを添加したものなどでもよい。

【0442】なお、画素電極、対向電極などの透明電極はITOとして説明したが、これに限定するものではなく、例えばSnO<sub>2</sub>、インジウム、酸化インジウムなどの透明電極でもよい。また、金などの金属薄膜を薄く蒸着したものを採用することもできる。また、有機導電膜、超微粒子分散インキあるいはTORAYが商品化している透明導電性コーティング剤「シントロン」などを用いてもよい。これらは、塗布などすることにより使用する。

【0443】光吸収膜363は、アクリル樹脂などにカーボンなどを添加したもの、六価クロムなどの黒色の金属、塗料、表面に微細な凹凸を形成した薄膜あるいは厚膜もしくは部材、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、オパールガラスなどの光拡散物でもよい。また、黒色でなくとも光変調層353が変調する光に対して補色の関係のある染料、顔料などで着色されたものでもよい。また、ホログラムあるいは回折格子801でもよい。

【0444】本発明の実施の形態では画素電極ごとにTFE、MIM、薄膜ダイオード (TFD) などのスイッチング素子を配置したアクティブマトリックス型として説明してきた。このアクティブマトリックス型もしくはドットマトリックス型とは液晶表示パネルの他、微小ミラーも角度の変化により画像を表示するTI社が開発しているDMD (DLP) も含まれる。

【0445】本発明の各実施の形態の技術的思想は、液晶表示パネル他、EL表示パネル、LED表示パネル、FED (フィールドエミッションディスプレイ) 表示パネルにも適用することができる。また、アクティブマトリックス型に限定するものではなく、単純マトリックス型でもよい。単純マトリックス型でもその交点が画素 (電極) がありドットマトリックス型表示パネルと見なすことができる。もちろん、単純マトリックスパネルの反射型も本発明の技術的範ちゅうである。その他、8セグメントなどの単純な記号、キャラクタ、シンボルなどを表示する表示パネルにも適用することができることは

いうまでもない。これらセグメント電極も画素電極の1つである。

【0446】プラズマアドレス型表示パネルにも本発明の技術的思想は適用できることはいうまでもない。その他、具体的に画素がない光書き込み型表示パネル、熱書き込み型表示パネル、レーザ書き込み型表示パネルにも本発明の技術的思想は適用できる。また、これらを用いた投射型表示装置も構成できるであろう。

【0447】画素の構造も共通電極方式、前段ゲート電極方式のいずれでもよい。その他、画素行（横方向）に沿ってアレイ基板601にITOからなるストライプ状の電極を形成し、画素電極561と前記ストライプ状電極間に蓄積容量を形成してもよい。このように蓄積容量を形成することにより結果的に液晶層591に並列のコンデンサを形成することになり、画素の電圧保持率を向上することができる。低温ポリシリコン、高温ポリシリコンなどで形成したTFT416はオフ電流が大きい。したがって、このストライプ状電極を形成することは極めて有効である。

【0448】また、表示パネルのモード（モードと方式などを区別せずに記載）は、PDモードの他、STNモード、ECBモード、DAPモード、TNモード、強誘電液晶モード、DSM（動的散乱モード）、垂直配向モード、ゲストホストモード、ホメオトロピックモード、スメクチックモード、コレステリックモードなどにも適用することができる。

【0449】また、本発明の技術的思想はビデオカメラ、液晶プロジェクター、立体テレビ、プロジェクションテレビ、ビューファインダ、携帯電話のモニター、携帯情報端末およびそのモニター、デジタルカメラおよびそのモニター、ヘッドマウントディスプレイ、直視モニターディスプレイ、ノートパーソナルコンピュータ、電子スチルカメラ、現金自動引き出し機のモニター、公衆電話のモニター、テレビ電話、液晶腕時計およびその表示部、家庭電器機器の液晶表示モニター、据え置き時計の時刻表示部、ポケットゲーム機器、CDプレイヤー、カセットテレコ、VTR、DVTR（デジタルビデオレコーダー）、DVC（デジタルビデオカメラ）、DVD（デジタルビデオディスク）、DAT（デジタルオーディオテープデコーダ）、MDプレイヤーなどにも適用あるいは応用展開できることは言うまでもない。

【0450】また、本発明の光伝送装置または映像表示装置または光伝送方法を構成する、各手段または各手続きの全部または一部の機能をハードウェアで実現しても構わないしコンピュータのプログラムによってソフトウェア的に実現しても構わない。

【0451】また、本発明の光伝送装置または映像表示装置または光伝送方法を構成する、各手段または各手続きの全部または一部の機能をコンピュータで実行するためのプログラムを格納していることを特徴とするプログ

ラム記録媒体も本発明に属する

【0452】

【発明の効果】本発明の光伝送装置等は伝送容量の低減、低コスト化、高画質化等のそれぞれの構成に応じて特徴ある効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における光伝送装置（送信部）の構成図である。

【図2】本発明の実施の形態における光伝送装置（受信部）の構成図である。

【図3】本発明の実施の形態における光伝送装置の構成図である。

【図4】本発明の実施の形態における光伝送装置の信号波形の説明図である。

【図5】本発明の実施の形態における光伝送装置の構成図である。

【図6】本発明の実施の形態における光伝送装置の信号波形の説明図である。

【図7】本発明の実施の形態における光伝送装置の構成図である。

【図8】本発明の実施の形態における光伝送装置の信号波形の説明図である。

【図9】本発明の実施の形態における光伝送装置の構成図である。

【図10】本発明の実施の形態における光伝送装置の信号波形の説明図である。

【図11】本発明の実施の形態における光伝送装置の構成図である。

【図12】本発明の実施の形態における光伝送装置の信号波形の説明図である。

【図13】本発明の実施の形態における光伝送装置の構成図である。

【図14】本発明の実施の形態における光伝送装置の信号波形の説明図である。

【図15】本発明の実施の形態における光伝送方法の説明図である。

【図16】本発明の実施の形態における光伝送装置の構成図である。

【図17】本発明の実施の形態における光伝送装置の説明図である。

【図18】本発明の実施の形態における光伝送方法の説明図である。

【図19】本発明の実施の形態における光伝送装置の説明図である。

【図20】本発明の実施の形態における光伝送装置の説明図である。

【図21】本発明の実施の形態における光伝送装置の説明図である。

【図22】本発明の実施の形態における光伝送装置の説明図である。





【図73】本発明の実施の形態における液晶表示装置の説明図である。

【図74】本発明の実施の形態における液晶表示装置の断面図である。

【図75】本発明の実施の形態における液晶表示装置の断面図である。

【図76】本発明の実施の形態における光伝送装置の説明図である。

【図77】本発明の実施の形態における光伝送装置の説明図である。

【図78】本発明の実施の形態における光伝送装置の説明図である。

【図79】本発明の実施の形態における光伝送装置の説明図である。

【図80】本発明の実施の形態における光伝送装置の説明図である。

【図81】本発明の実施の形態における光伝送装置の説明図である。

【図82】本発明の実施の形態における光伝送装置の説明図である。

【図83】本発明の実施の形態における光伝送装置の説明図である。

【図84】本発明の実施の形態における液晶表示装置の断面図である。

【図85】本発明の実施の形態における液晶表示装置の断面図である。

【図86】本発明の実施の形態における液晶表示装置の説明図である。

【図87】本発明の実施の形態における液晶表示装置の説明図である。

【図88】本発明の実施の形態における液晶表示装置の駆動方法の説明図である。

【図89】本発明の実施の形態における液晶表示装置の駆動方法の説明図である。

【図90】本発明の実施の形態におけるビューファインダの説明図である。

【図91】本発明の実施の形態におけるビューファインダの説明図である。

【図92】本発明の実施の形態におけるビューファインダの説明図である。

【図93】本発明の実施の形態におけるビューファインダの説明図である。

【図94】本発明の実施の形態における光伝送装置の説明図である。

【図95】本発明の実施の形態における光伝送装置の説明図である。

【図96】本発明の実施の形態における光伝送装置の説明図である。

【図97】本発明の実施の形態における映像表示装置の説明図である。

#### 【符号の説明】

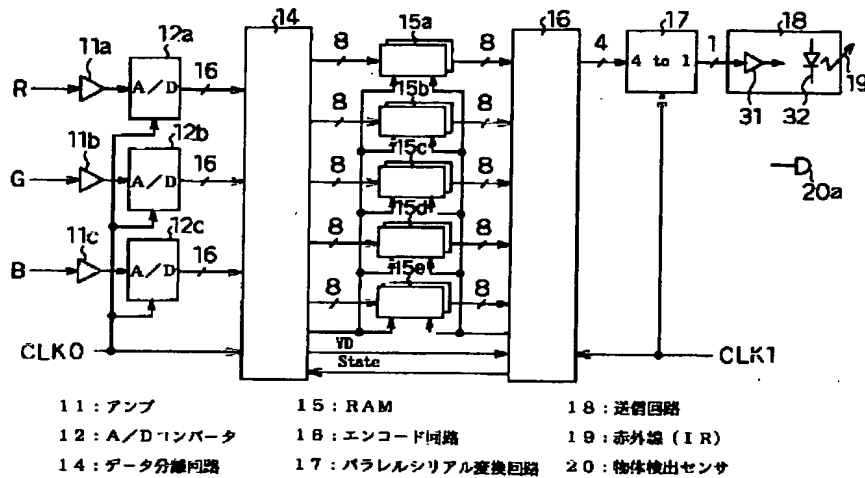
- 11 アンブ
- 12 A/Dコンバータ
- 14 データ分離回路
- 15 RAM
- 16 エンコード回路
- 17 パラレルシリアル変換回路
- 18 送信回路
- 19 赤外線(1R)
- 21 受信回路21
- 22 コンパレータ
- 23 シリアルパラレル変換回路
- 24 PLL回路
- 25 デコード回路
- 26 データ合成回路
- 27 D/Aコンバータ
- 31 LEDドライバ
- 32 発光ダイオード
- 33 フォトダイオード
- 34 受光アンプ
- 35 エッジ検出回路
- 36 ディレイ回路
- 37 SR-FF
- 38 基準電圧
- 51 サンプリングクロック発生回路
- 52 同期検出回路
- 53 D-FF
- 71 二値化回路
- 91 ピーク検出回路
- 111 可変アンプ
- 191 バイナリグレースコード変換回路
- 192 グレースコードバイナリ変換回路
- 201 間引き回路
- 221 MPEGエンコーダ
- 222 変調回路
- 223 復調回路
- 224 MPEGデコーダ
- 231 フレーム
- 281 表示セグメント
- 282 表示セグメント
- 291 表示画面
- 301 ゲインコントロールアンプ
- 302 サウンド発生器
- 323 フォトダイオードチップ
- 324 発光LEDチップ
- 325 遮光板
- 326 フォトダイオード端子
- 327 発光LED端子
- 328 送受光素子
- 341 テスト信号発生回路

- |     |                   |     |                 |
|-----|-------------------|-----|-----------------|
| 342 | 比較回路              | 604 | 絶縁膜 (配向膜)       |
| 343 | 集計回路              | 605 | カラーフィルタ         |
| 351 | 送信部               | 621 | 発光素子            |
| 352 | 受信部               | 622 | ガルバノメーター        |
| 353 | 集光部               | 622 | ポリゴンスキャンミラー     |
| 354 | 支点                | 631 | 線状光源            |
| 355 | 反射面               | 641 | 発光チップ           |
| 356 | レンズ (フレネルレンズ)     | 651 | ランプ             |
| 371 | 光結合層              | 652 | 凹面鏡             |
| 372 | 拡散板 (拡散シート)       | 653 | モーター            |
| 381 | 赤色LED (レーザポインタ)   | 654 | 回転フィルタ          |
| 382 | 赤色光 (可視光)         | 655 | フィールドレンズ        |
| 391 | ベース基板             | 656 | 光変調パネル          |
| 401 | PBS (ダイクロイックプリズム) | 657 | 投射レンズ           |
| 402 | 光分離面              | 658 | 回転軸             |
| 403 | ダイクロイックミラー        | 661 | 圧力・純度センサ        |
| 404 | 可視光               | 662 | 円盤              |
| 411 | 凹面鏡               | 663 | 透過窓             |
| 412 | 切り換えスイッチ          | 664 | 筐体              |
| 421 | フィルタ              | 665 | 放熱板             |
| 431 | 反射凹面鏡             | 681 | バックライト          |
| 432 | 集光凹面鏡             | 682 | 接続部             |
| 433 | 反射板               | 683 | 絶縁膜             |
| 451 | 遮光板               | 684 | 反射防止膜           |
| 452 | 保持台               | 701 | 入射光             |
| 461 | ゲートドライブ回路         | 721 | 封止樹脂            |
| 462 | ソースドライブ回路         | 731 | 遮光膜             |
| 463 | バッファ回路            | 741 | 透明電極 (画素電極)     |
| 464 | TFT (スイッチング素子)    | 742 | 光吸収膜            |
| 465 | 付加容量 (蓄積容量)       | 743 | 反射膜             |
| 466 | 液晶層 (光変調層)        | 761 | プロジェクタ          |
| 467 | ゲート信号線            | 762 | スクリーン           |
| 468 | ソース信号線            | 763 | 電源供給コネクタ        |
| 471 | OR                | 791 | VTR             |
| 472 | インバータ             | 792 | 座席              |
| 473 | インバータ             | 793 | 壁               |
| 474 | トランスファゲート (TG)    | 801 | 受信システム          |
| 475 | 画素                | 802 | 窓               |
| 481 | 映像信号源             | 803 | 吸盤              |
| 482 | 液晶表示パネル           | 804 | テレビ             |
| 491 | 送信回路              | 811 | 携帯情報端末          |
| 492 | 受信回路              | 812 | 接続コネクタ          |
| 493 | 偏光板 (偏光子)         | 813 | ビデオカメラ          |
| 494 | 偏光板 (検光子)         | 821 | ヘッドマウントディスプレイ   |
| 495 | ドライバ制御回路          | 831 | 受信器             |
| 561 | 画素電極              | 832 | パーソナルコンピュータ     |
| 591 | 光変調層 (液晶層)        | 841 | 分離膜             |
| 601 | アレイ基板             | 861 | プリズムシート (プリズム板) |
| 602 | 対向基板              | 862 | プリズムシート (プリズム板) |
| 603 | 対向電極              | 863 | 拡散板             |

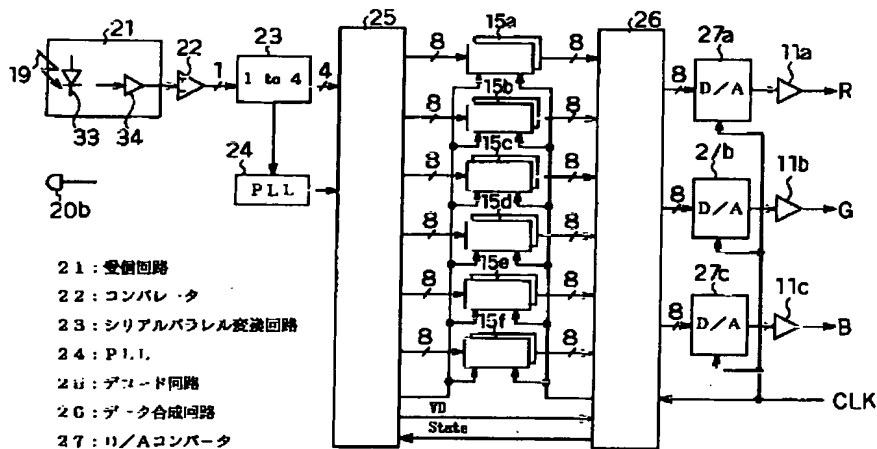
901 ボデー  
902 拡大レンズ  
903 接眼リング  
905 接眼ゴム  
906 レンズ

921 放物面体  
923 反射膜  
931 ミラー  
941 ホールドコンデンサ  
942 抵抗

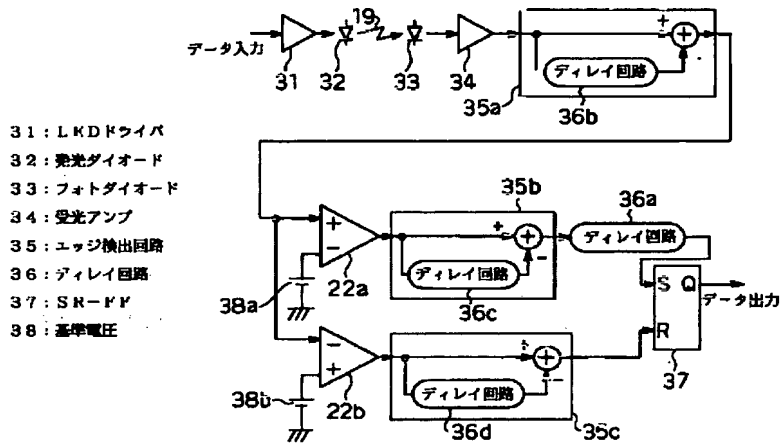
【図1】



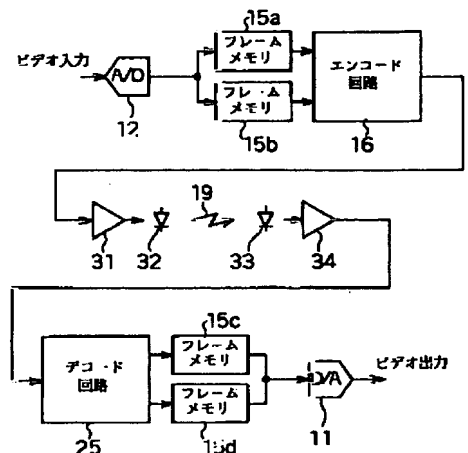
【図2】



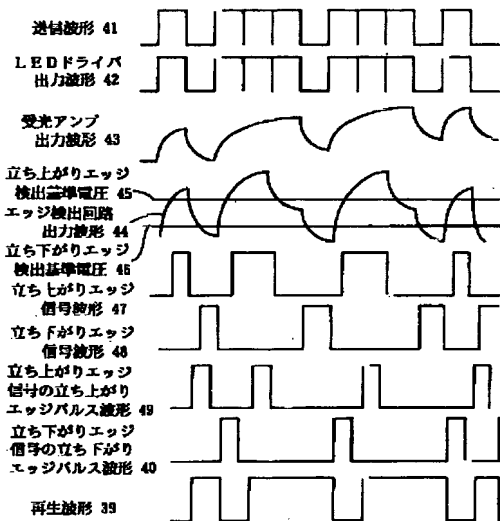
【図3】



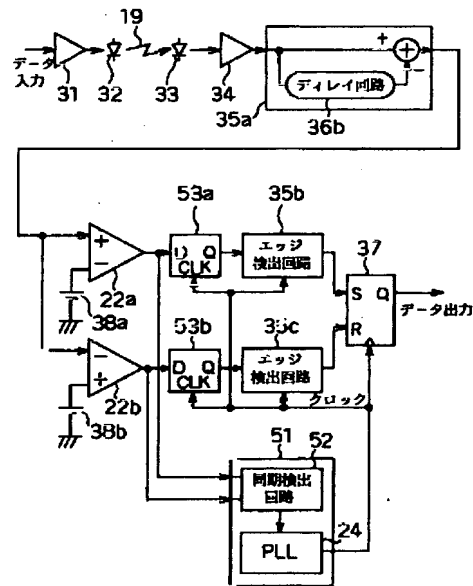
【図16】



【図4】

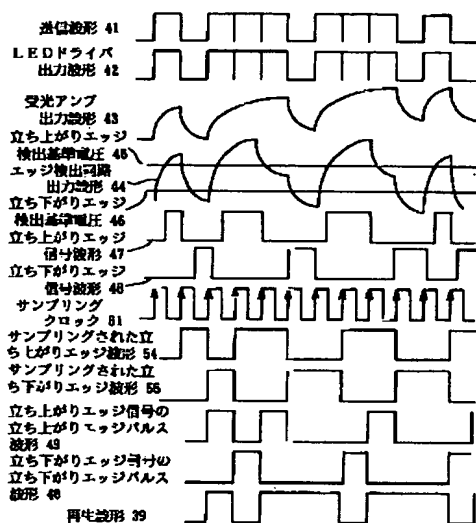


【図5】

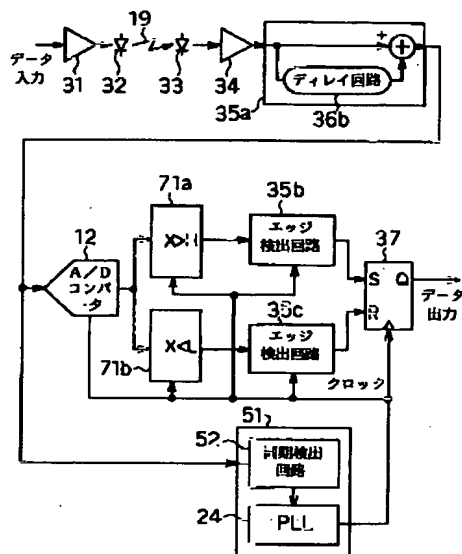


- 51: サンプリングクロック発生回路  
52: 同期検出回路  
53: D-FF

【図6】

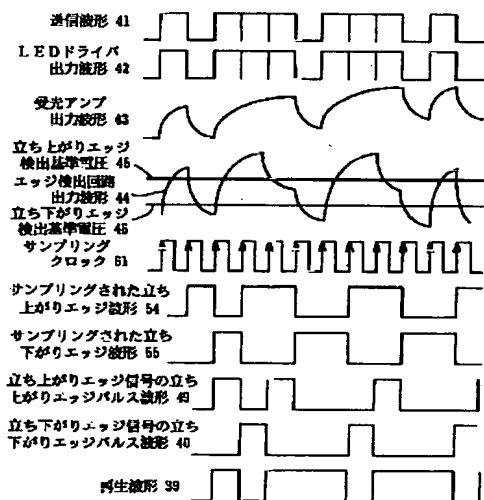


【図7】

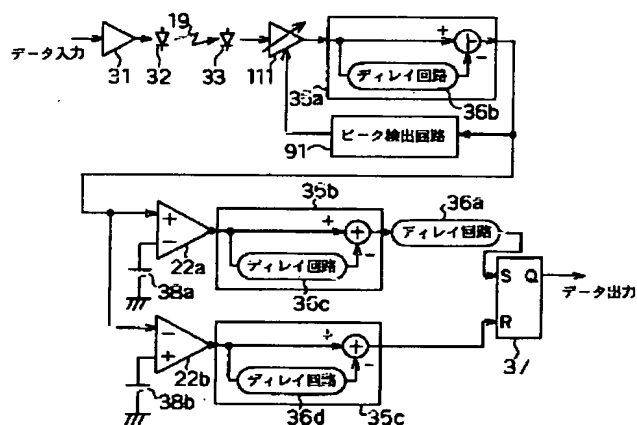


71: 二値化回路

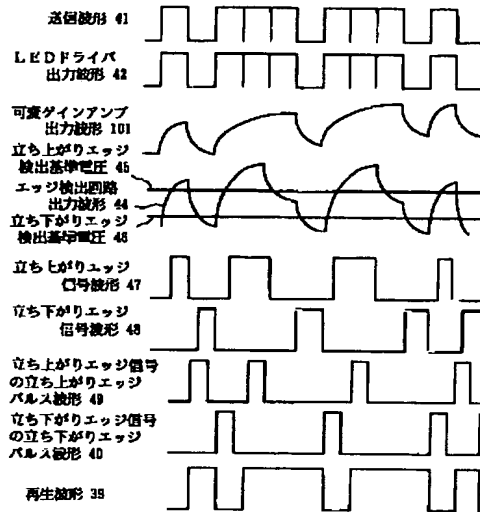
【図8】



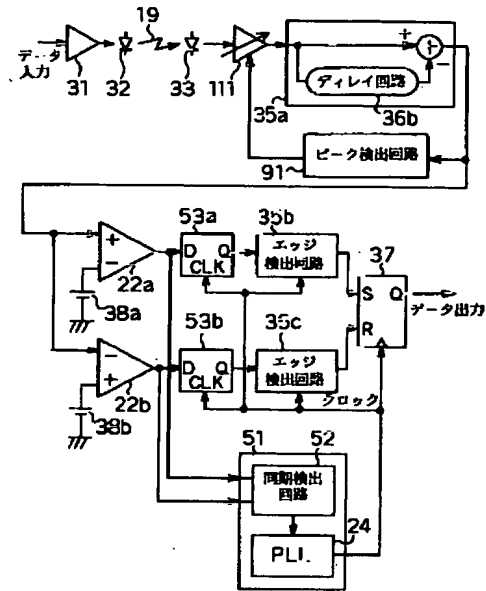
【図9】



【図10】

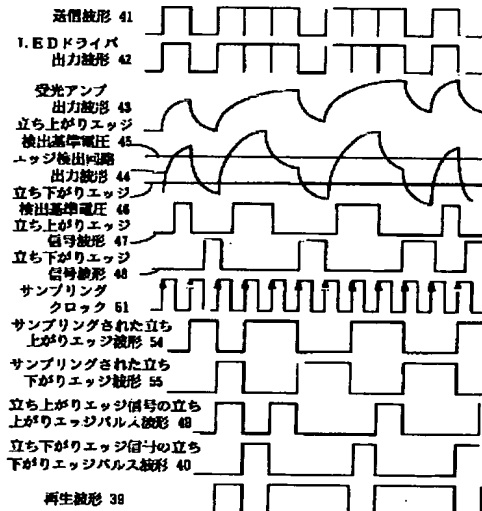


【図11】

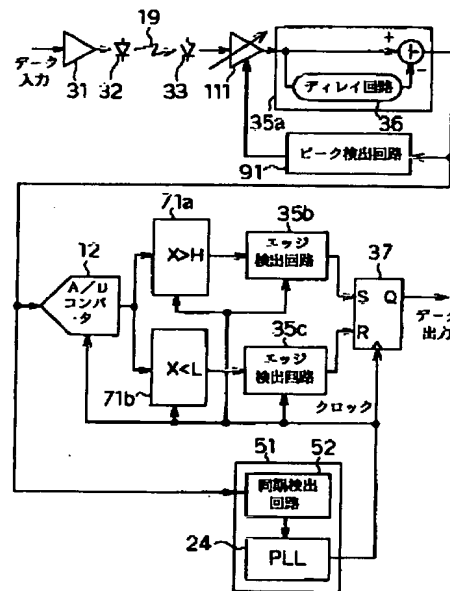


111: 可変アンプ

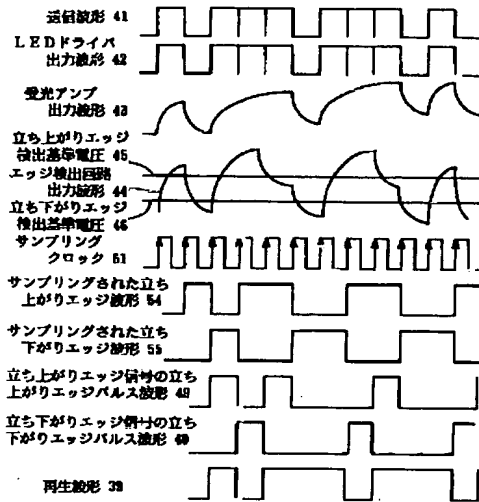
【図12】



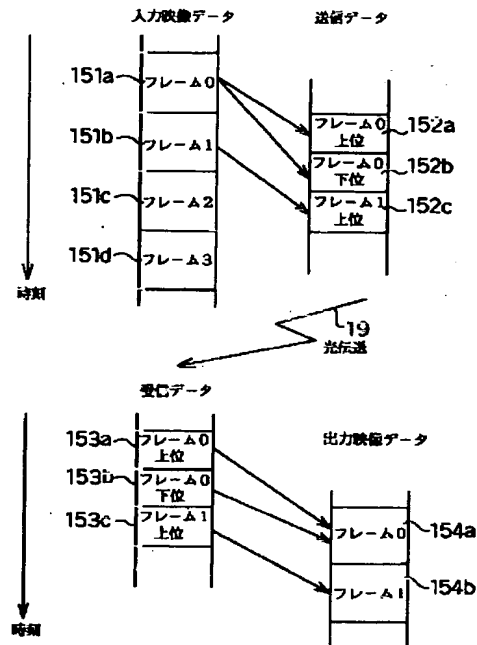
【図13】



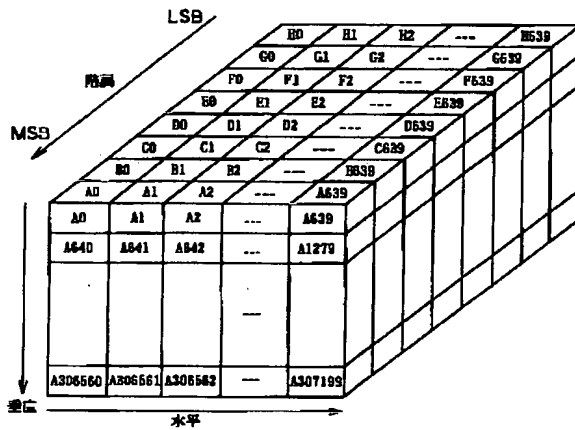
【図14】



【図15】



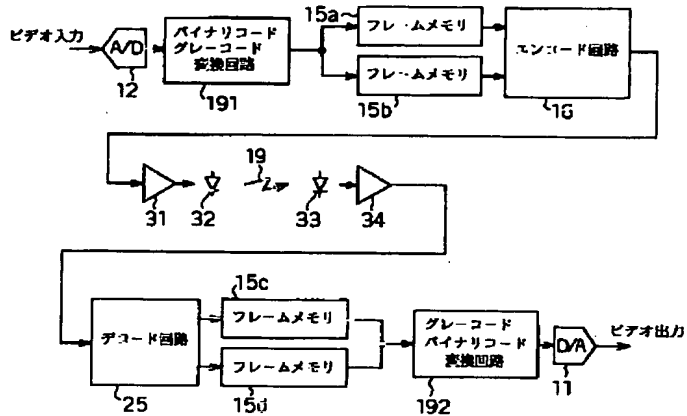
【図17】



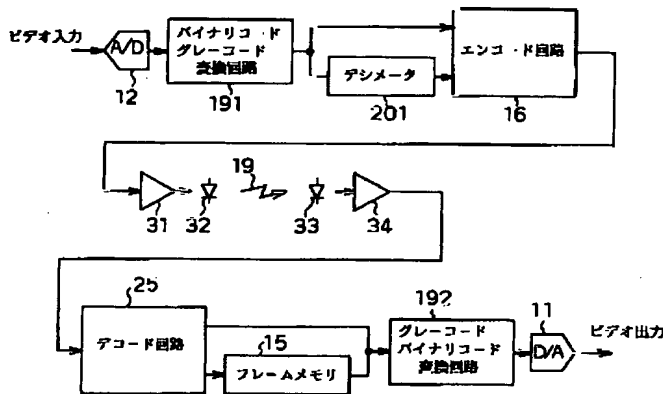
【図18】



【図19】

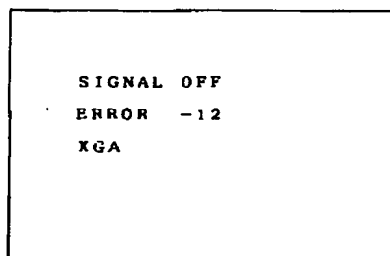


【図21】



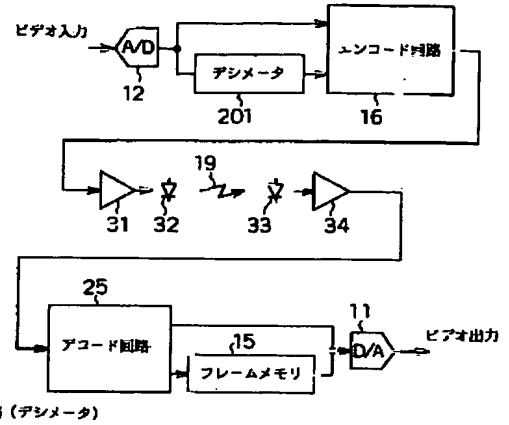
【図29】

291: 表示画面

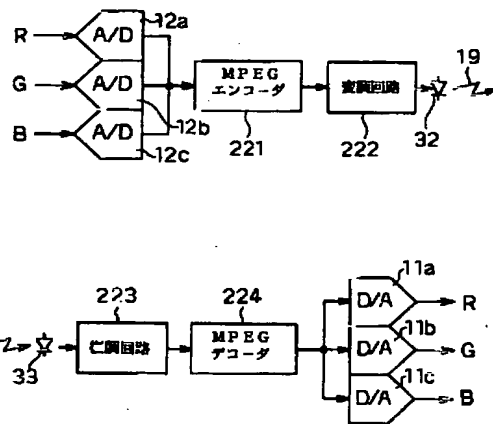


291

【図20】

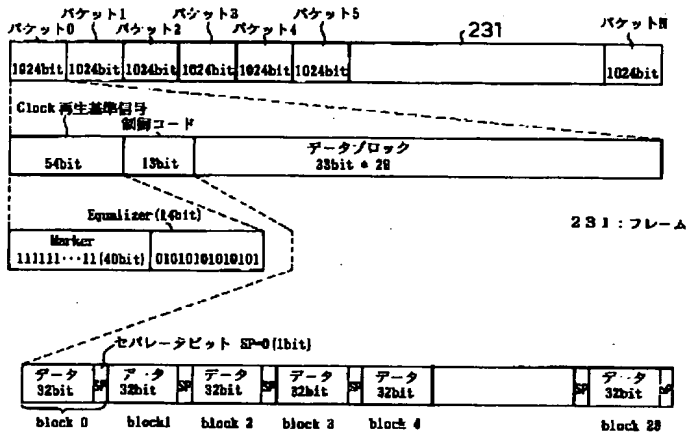


【図22】

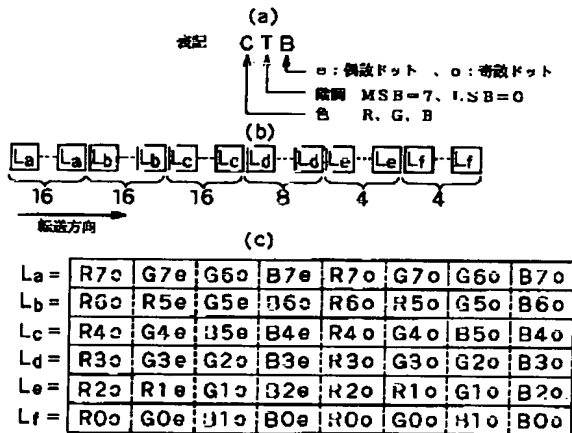




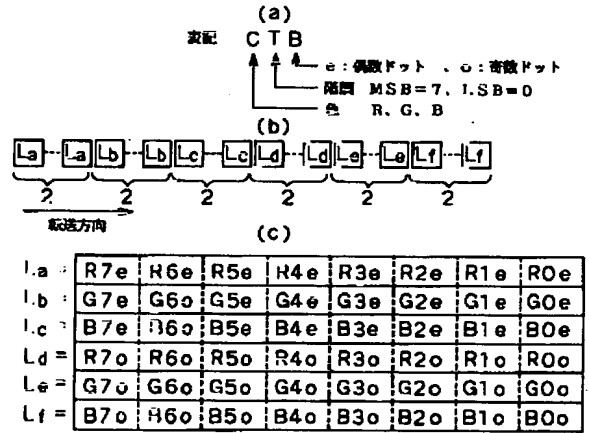
【図23】



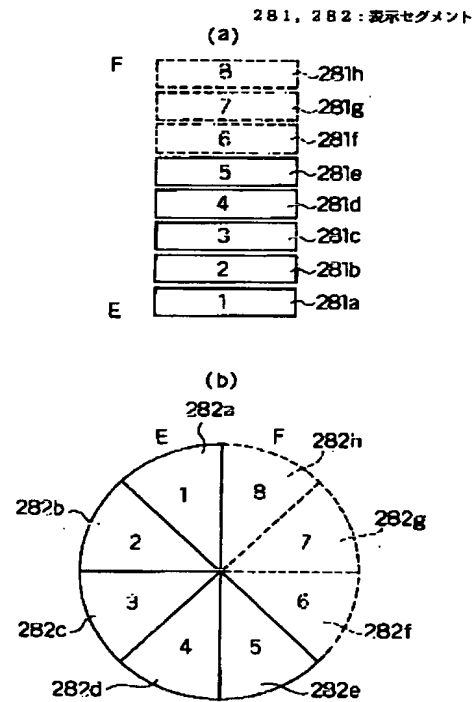
【図24】



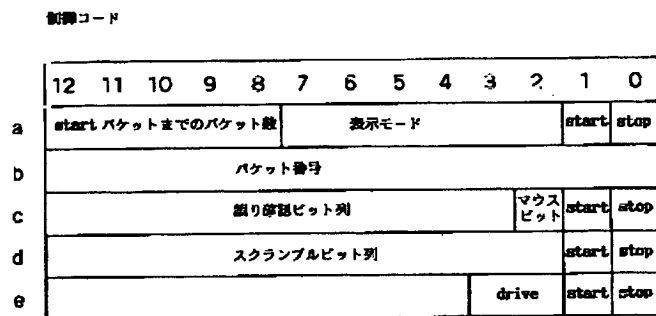
【図26】



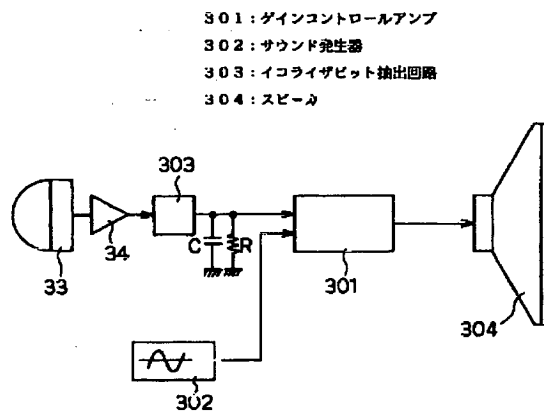
【図28】



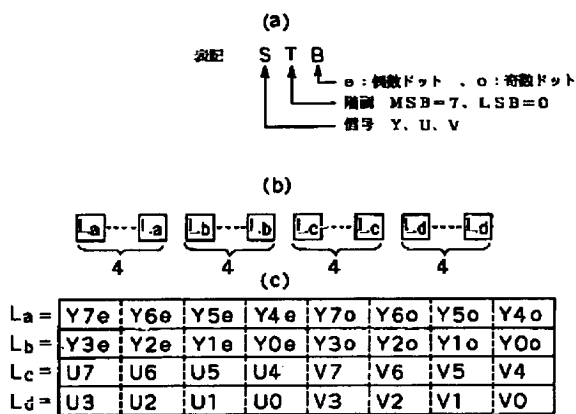
【図25】



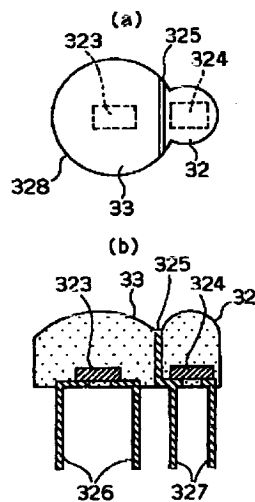
【図30】



【図27】

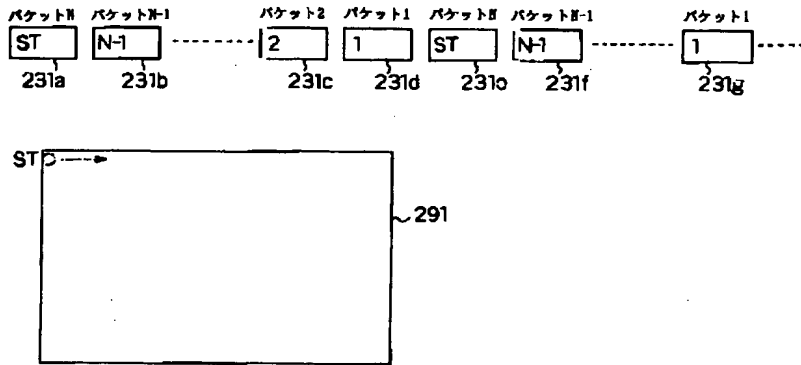


【図32】

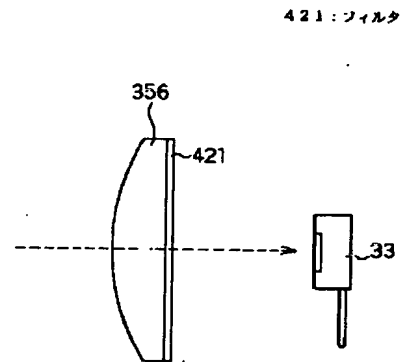


323: フォトダイオードチップ  
 324: 発光LEDチップ  
 325: 遮光板  
 326: フォトダイオード端子  
 327: 発光LED端子  
 328: 遮光素子

【図31】

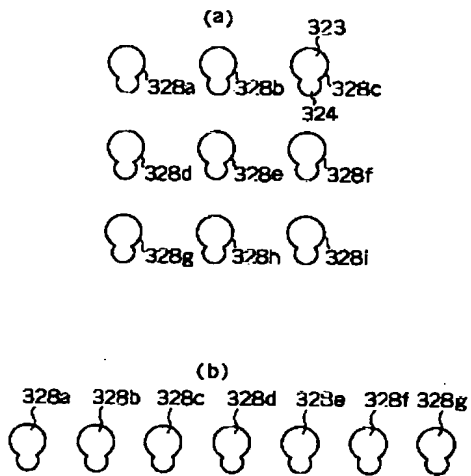


【図42】

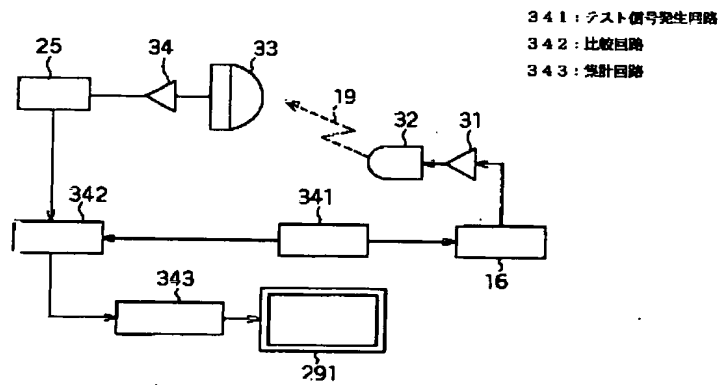


421: フィルタ

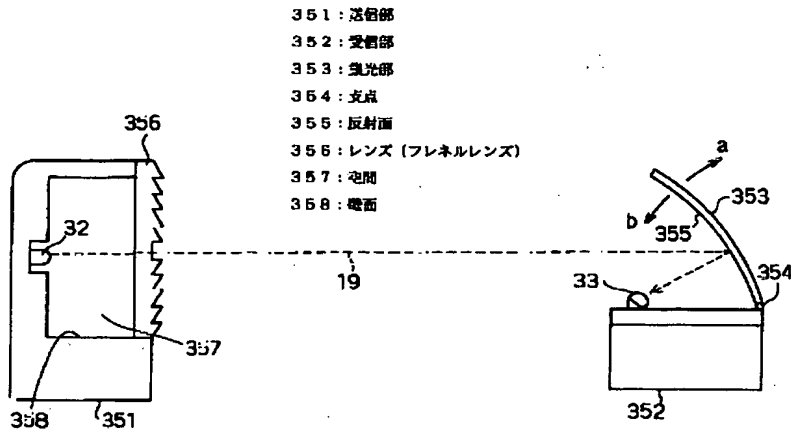
【図33】



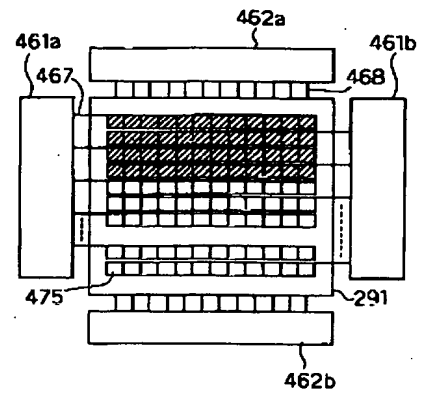
【図34】



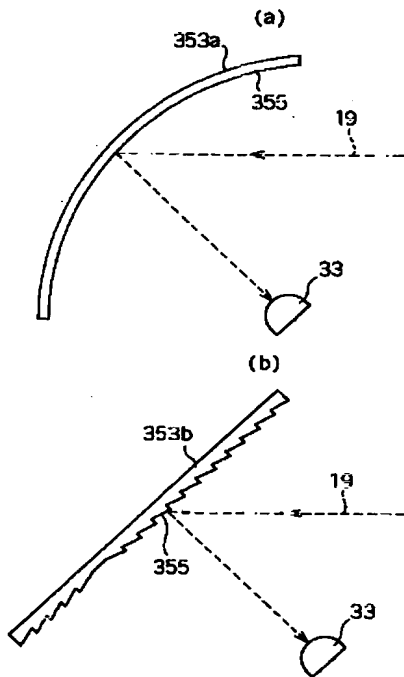
【図35】



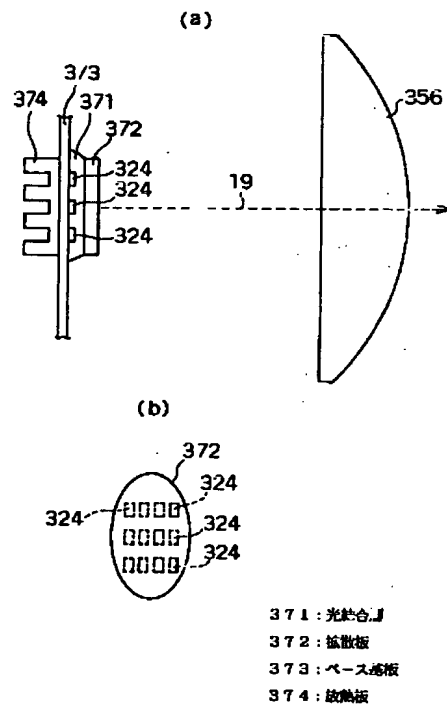
【図52】



【図36】

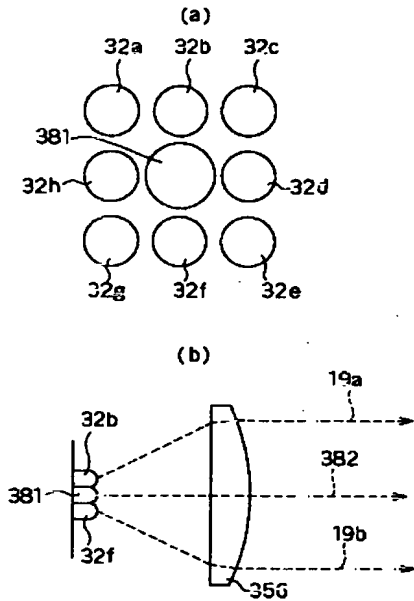


【図37】



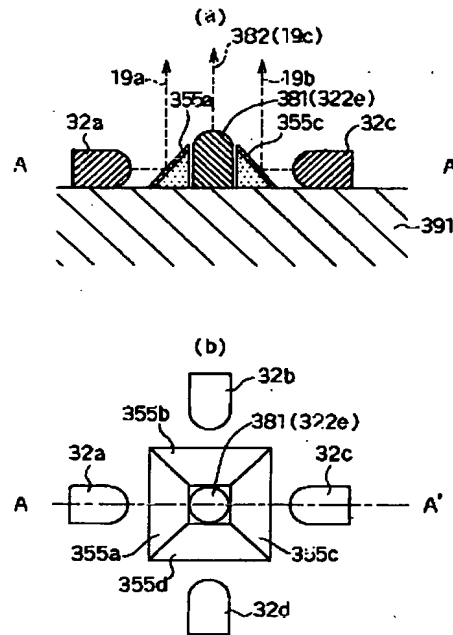
【図38】

381: 赤色LED (レーザポインタ)  
382: 赤色光 (可視光)



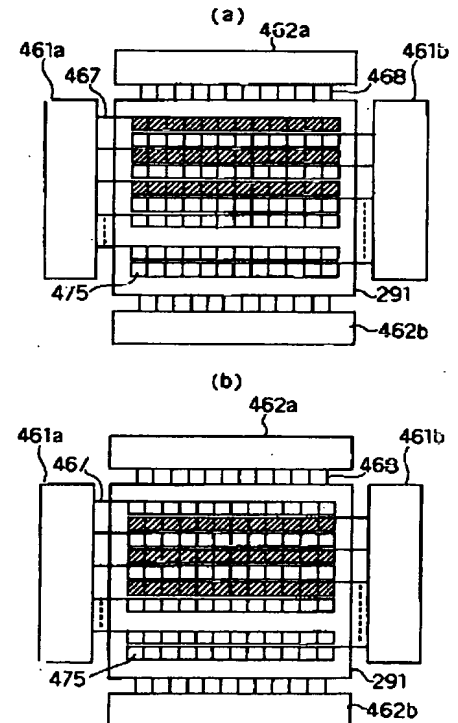
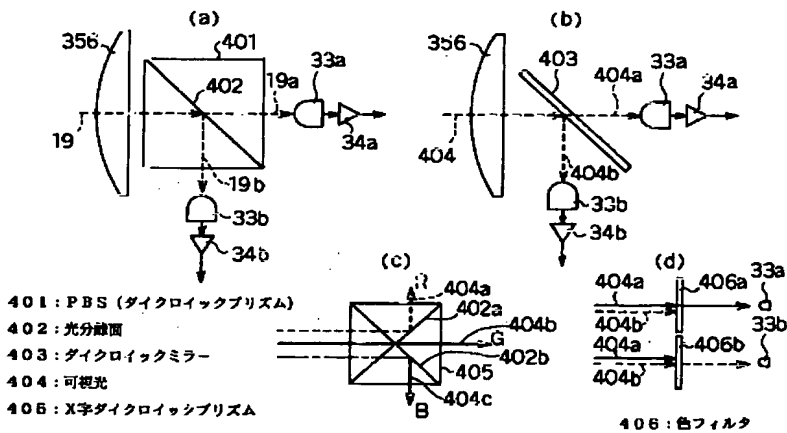
【図39】

391: ベース基板

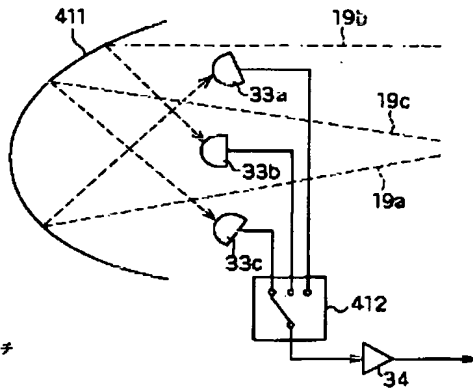


【図51】

【図40】

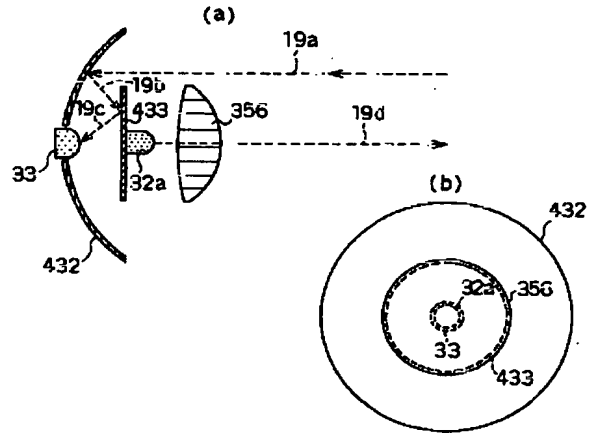


【図41】

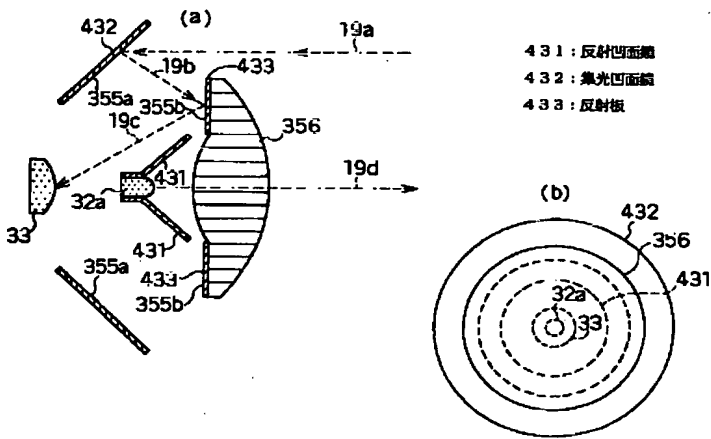


411: 凹面鏡  
412: 切り換えスイッチ

【図44】

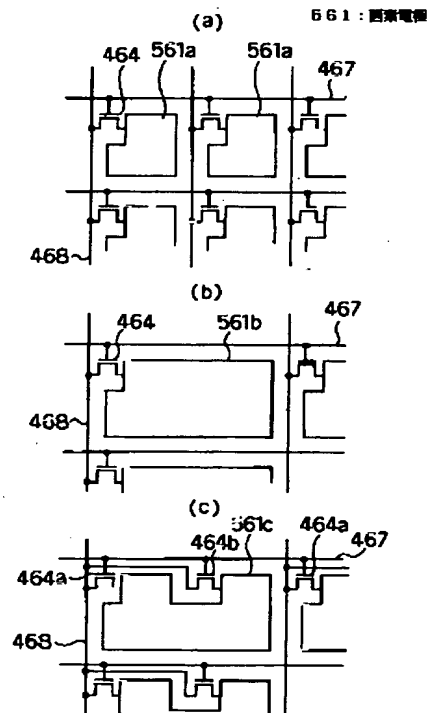


【図43】



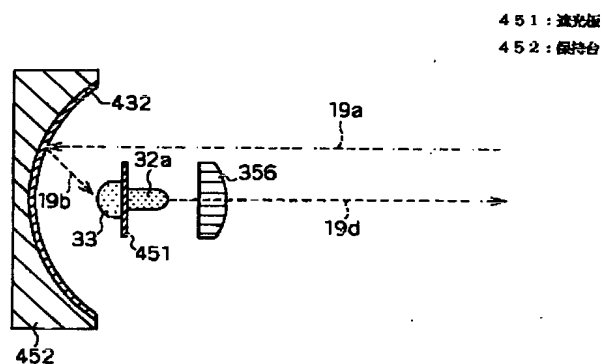
431: 反射凹面鏡  
432: 集光凹面鏡  
433: 反射板

【図56】

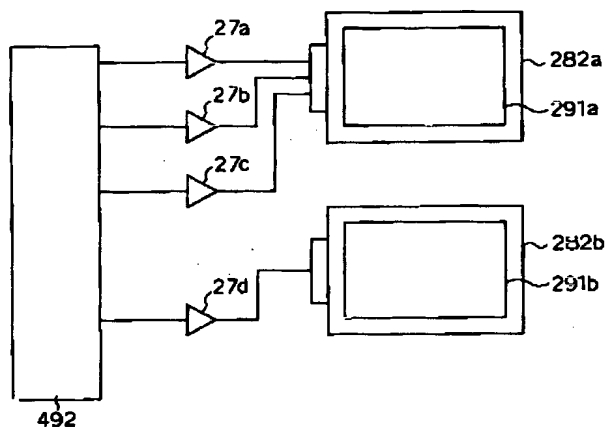


561: 凹面鏡

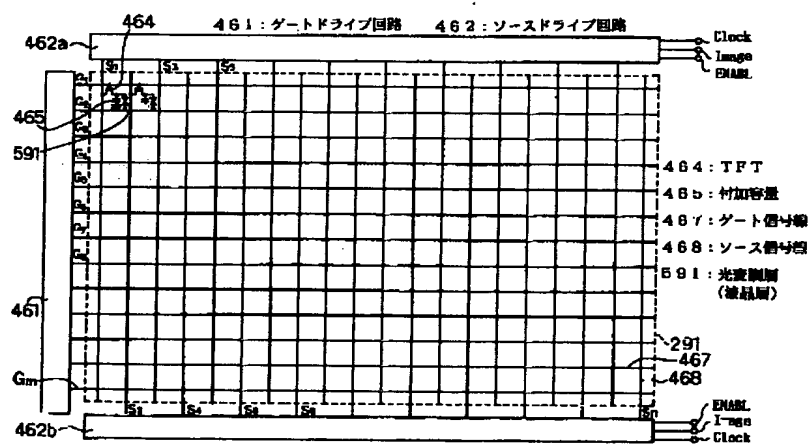
【図45】



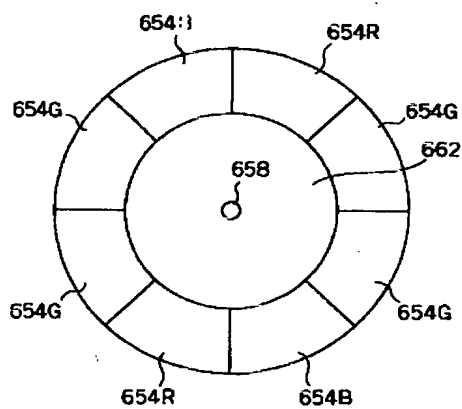
【図58】



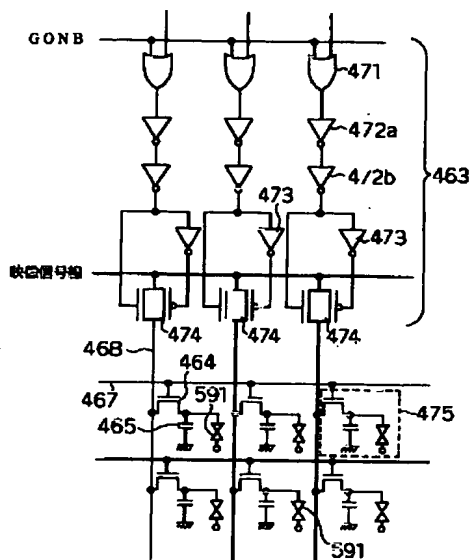
【図46】



【図67】

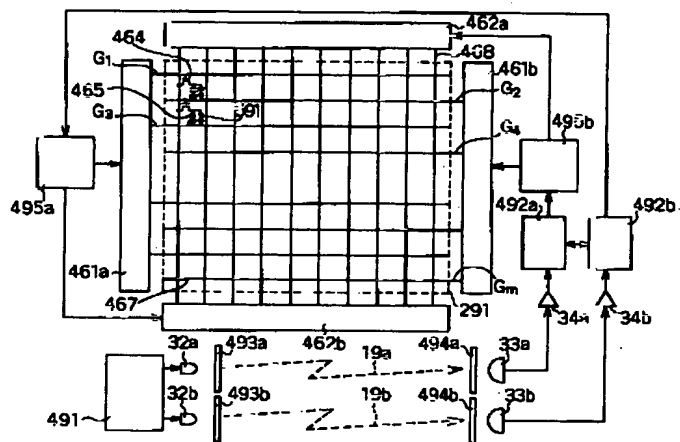


【図47】

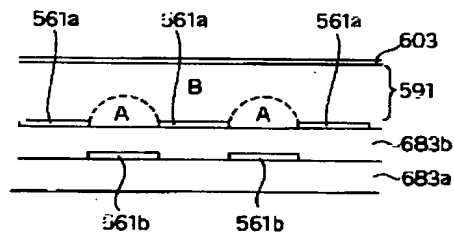


463: バッファ回路  
471: OR  
472, 473: インバータ  
474: トランスフジゲート (TG)  
475: 図案

【図50】

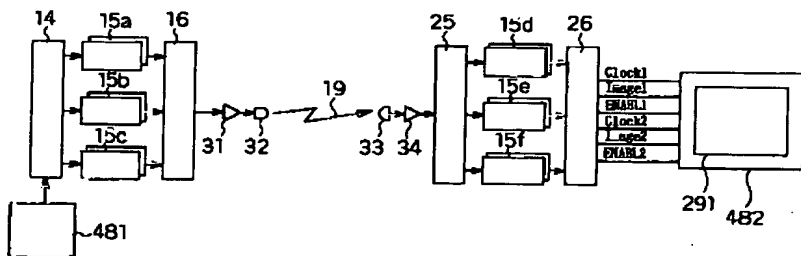


【図71】



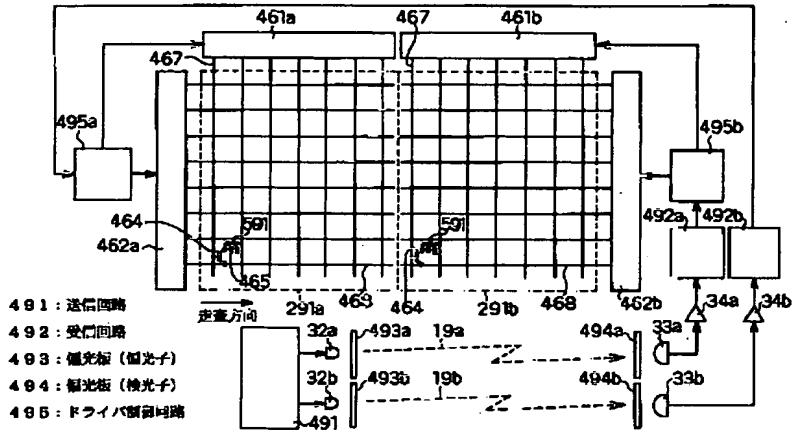
481: 映像信号線  
482: 液晶表示パネル

【図48】

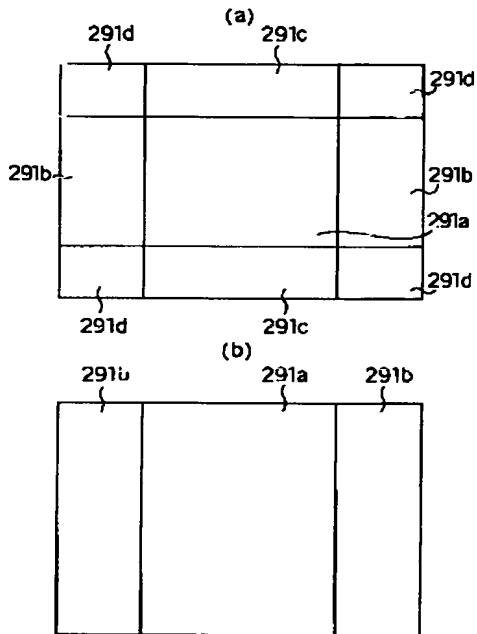




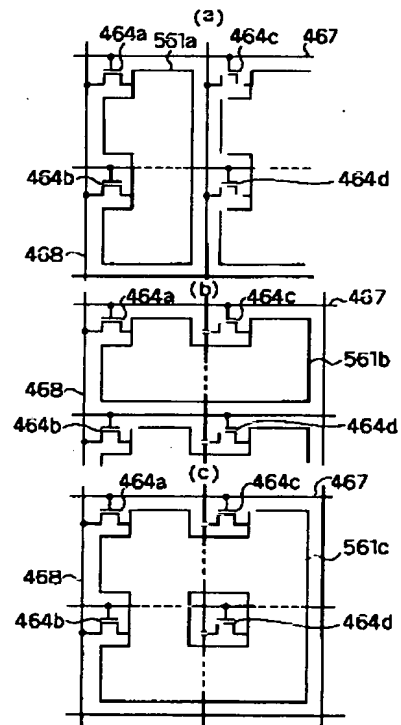
【図49】



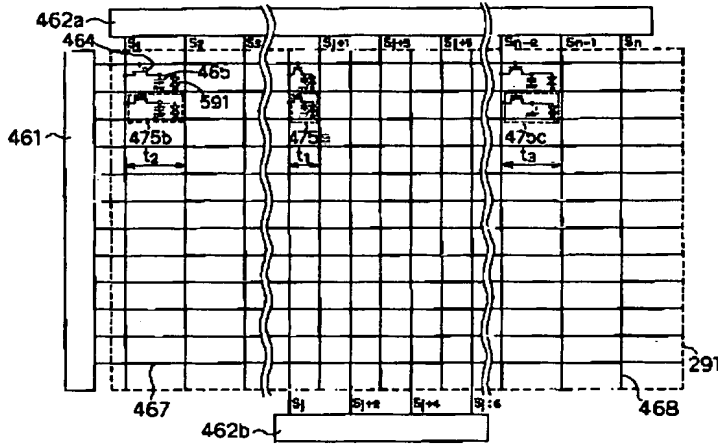
【図53】



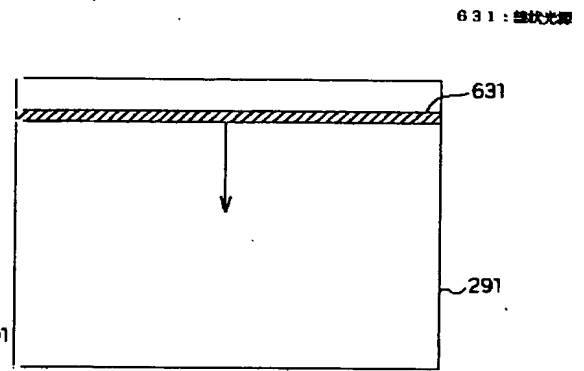
【図57】



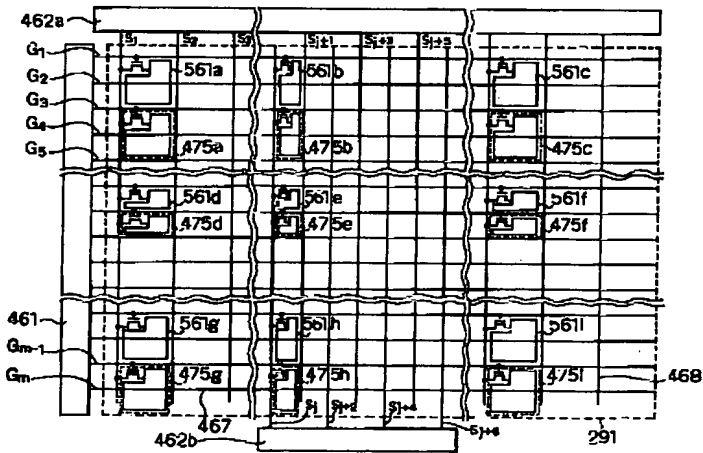
【図54】



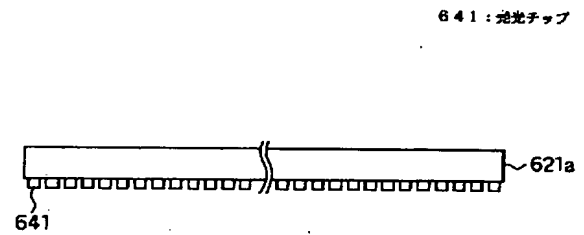
【図63】



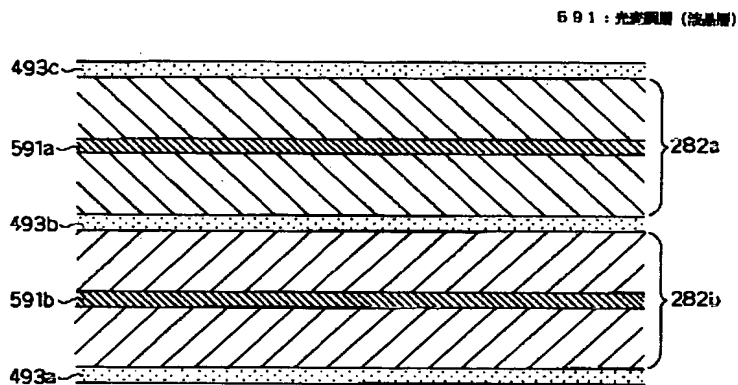
【図55】



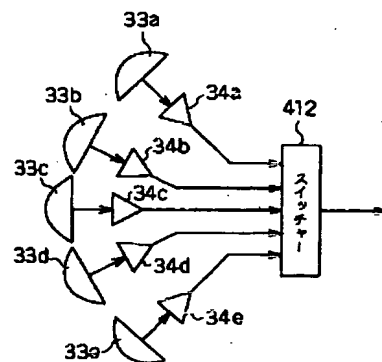
【図64】



【图59】



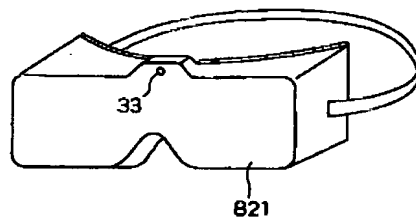
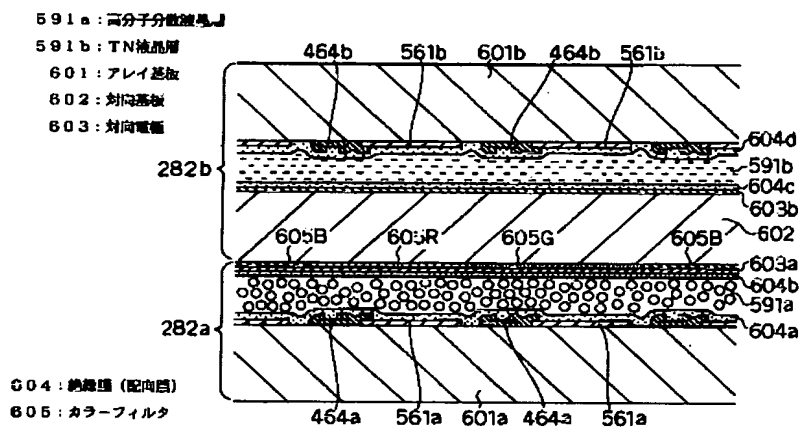
【図77】



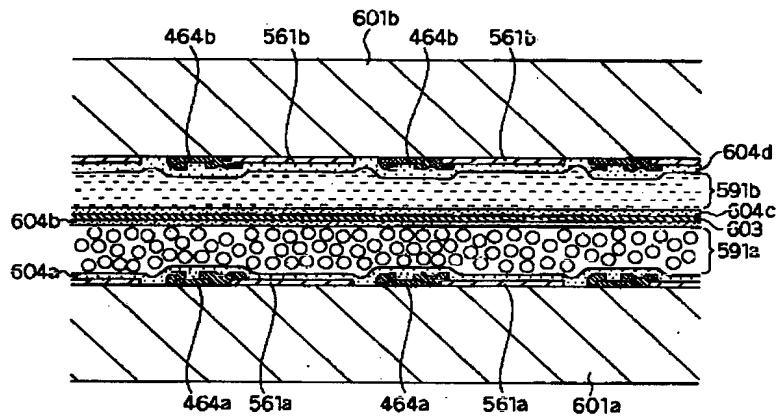
【图82】

## 821:ヘッドマウントディスプレイ

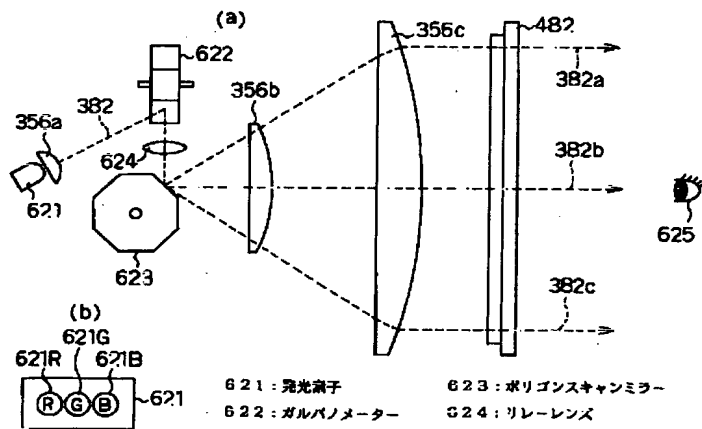
【図60】



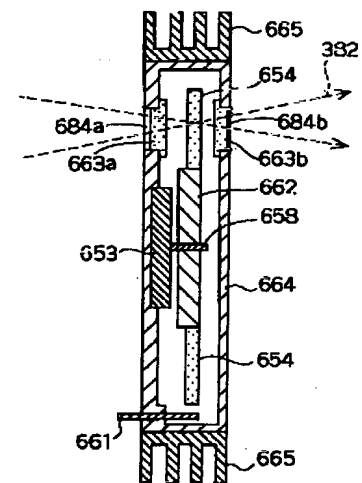
【図61】



【図62】



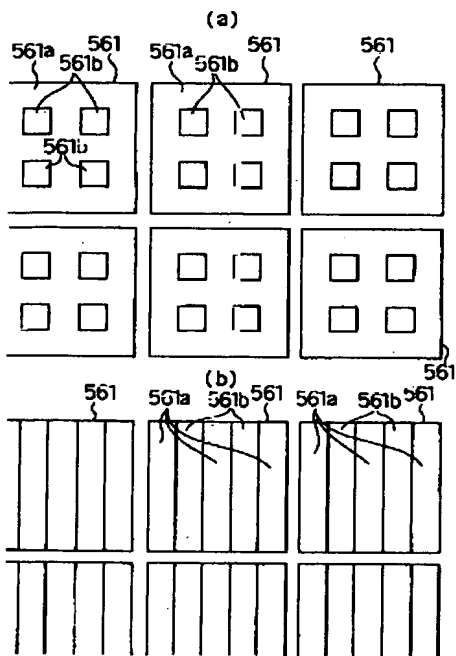
【図66】



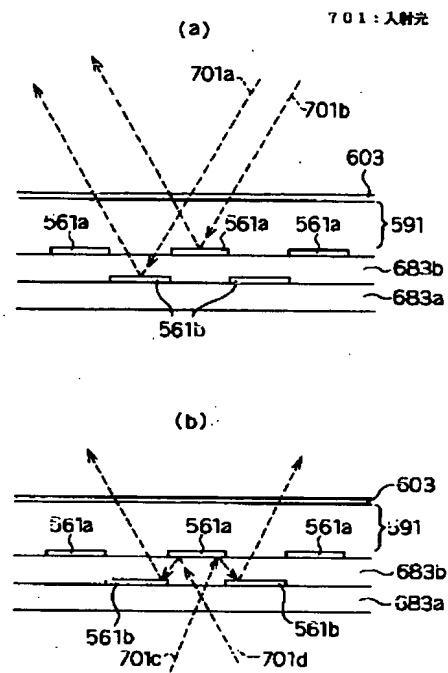
661: 圧力・純度センサ  
662: 円盤  
663: 通過部  
664: 筐体  
665: 放熱板

【図65】

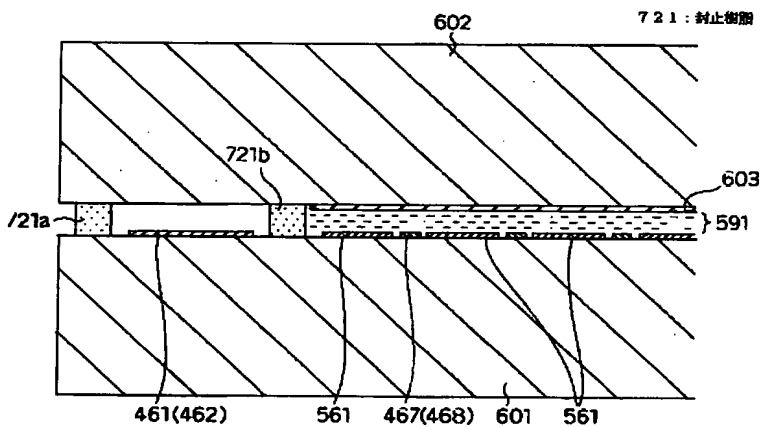
【図69】



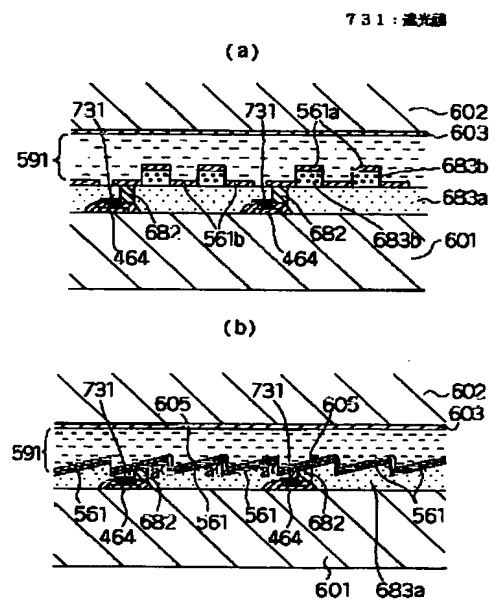
【図70】



【図72】



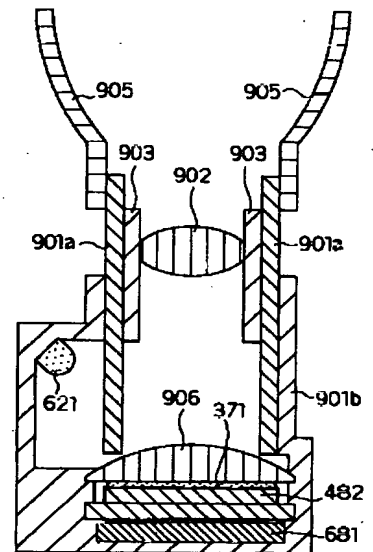
【図73】



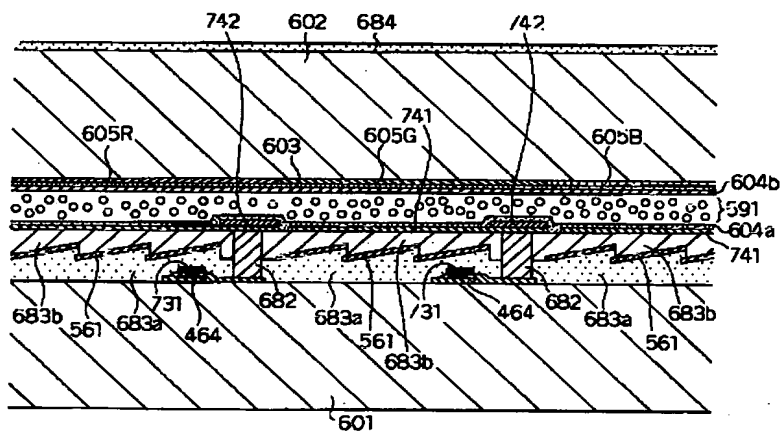
【図74】



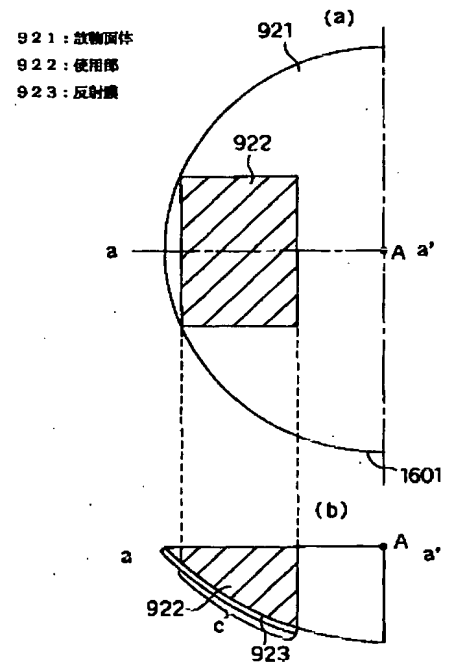
【図91】



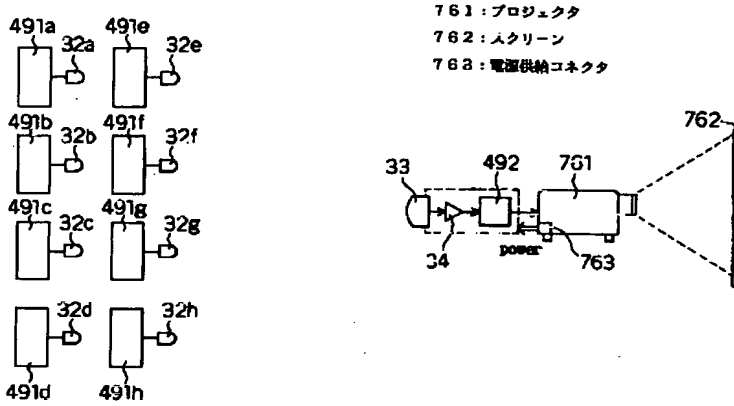
【図75】



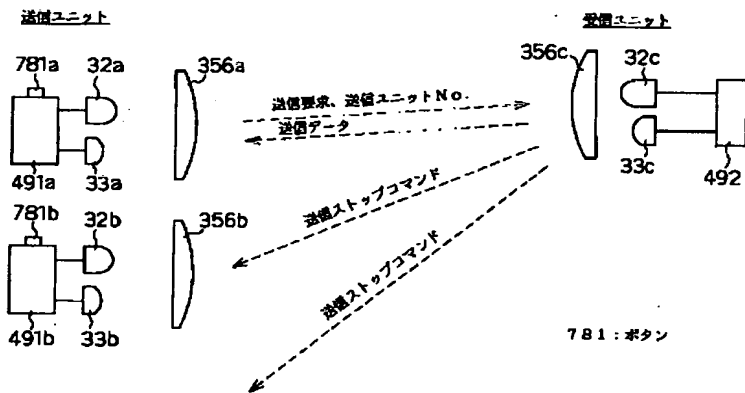
【図92】



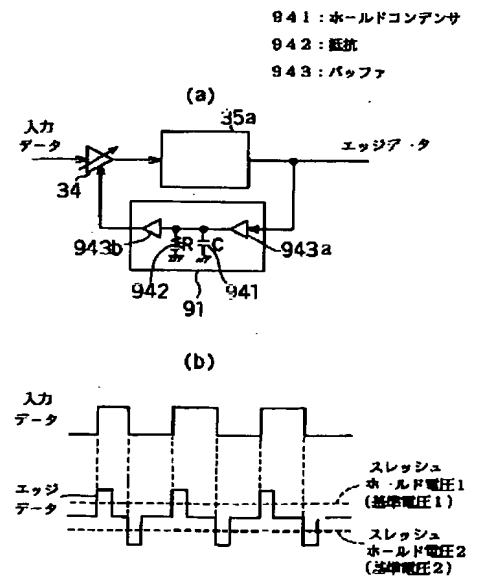
【図76】



【図78】

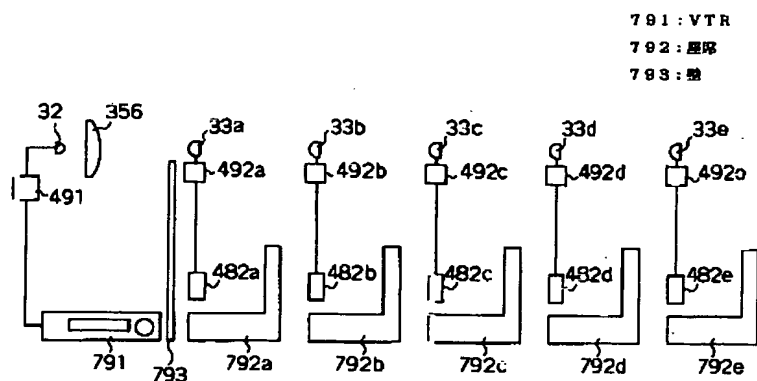


【図94】

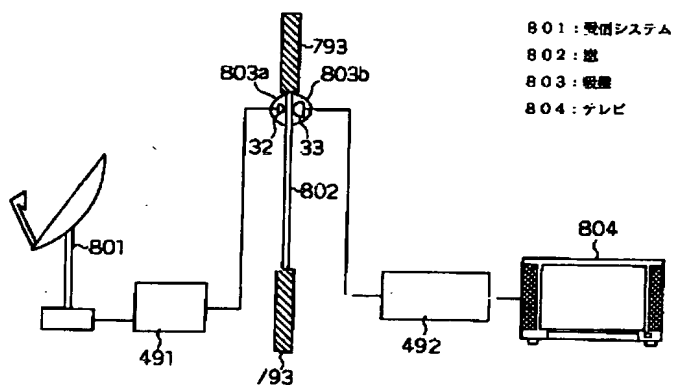




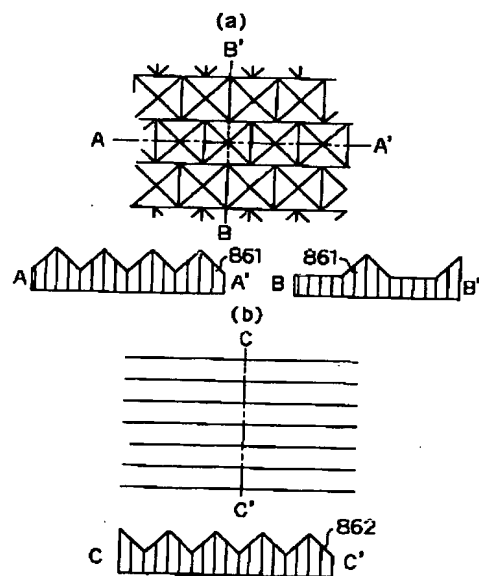
【図79】



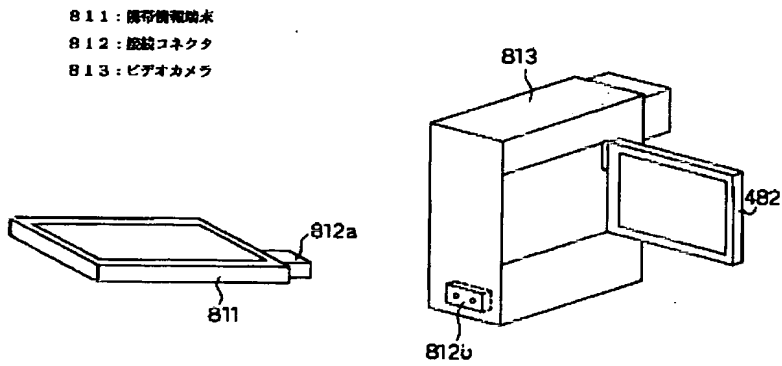
【図80】



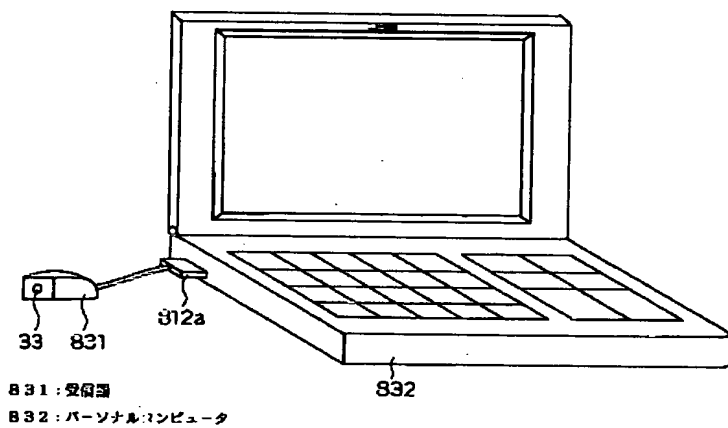
【図87】



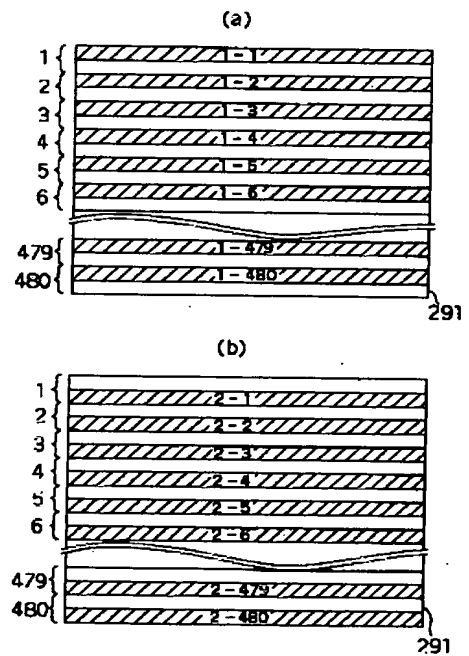
【図81】



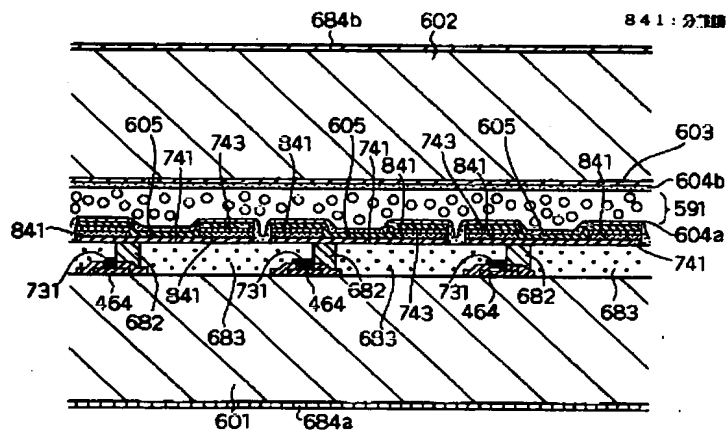
【図83】



【図88】



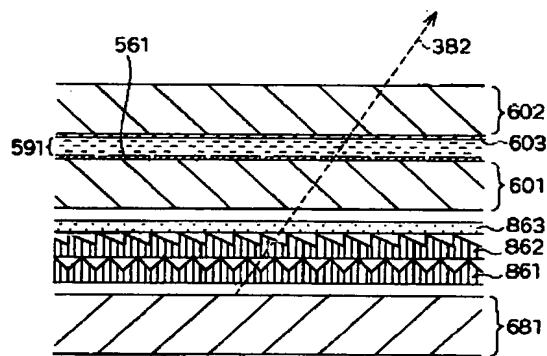
【図84】



【図86】

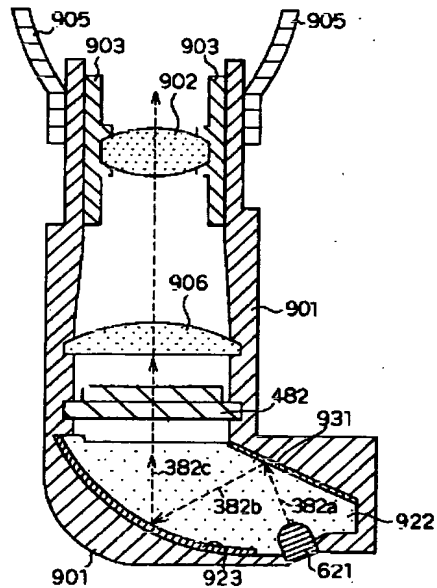
625

861, 862: プリズムシート  
863: 基板シート

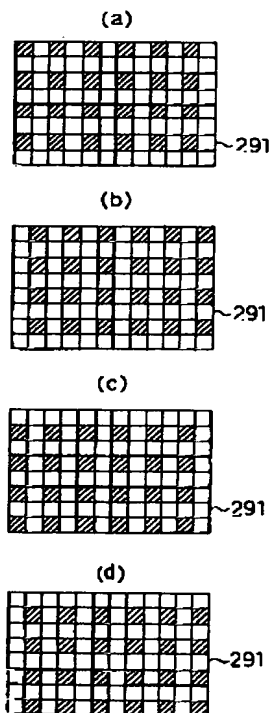


【図93】

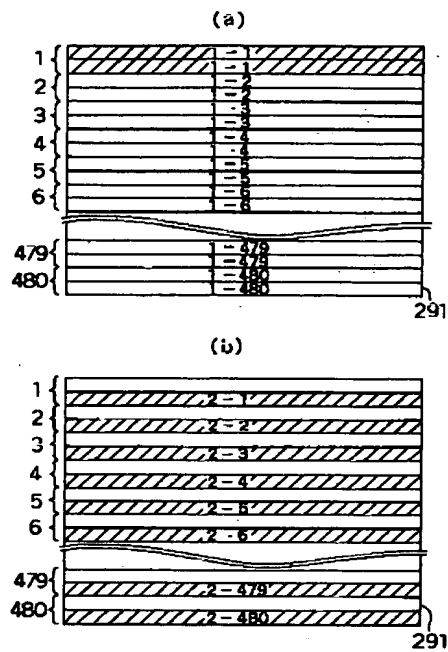
931: ミラ-



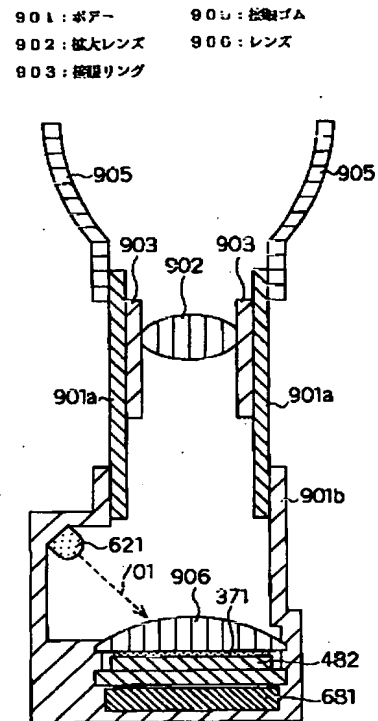
【図96】



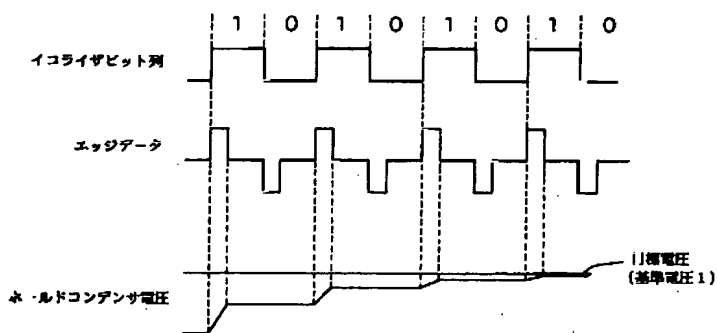
【図89】



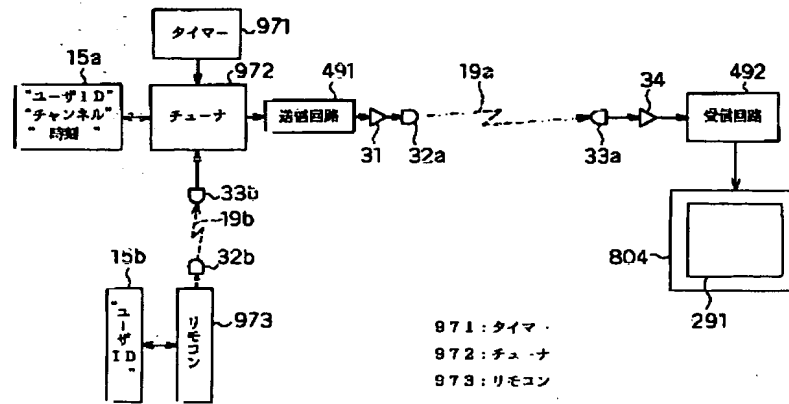
【図90】



【図95】



【図97】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>		識別記号	F I	(参考)	
G 0 9 G	5/00		G 0 2 F 1/136	5 0 0	5 C 0 6 4
H 0 4 B	10/105		G 0 9 G 5/00	5 5 5 B	5 C 0 8 0
	10/10			5 5 5 D	5 C 0 8 2
	10/22		H 0 4 B 9/00	R	5 K 0 0 2
H 0 4 N	7/24		H 0 4 N 7/13	Z	
	11/04		11/06		
	11/06				
	11/24				

Fターム(参考) 2H092 HA05 JA24 KA04 KA07 KB25  
NA25 NA30 PA07 QA07 QA15  
RA10  
2H093 NA16 NA34 NA61 NA80 NC13  
NC22 NC23 NC24 NC26 NC29  
NC34 NC58 ND04 ND05 ND35  
ND43 ND49 NE06 NE10 NF05  
NF11 NG02 NG07  
5C006 AA11 AA22 AF01 AF41 BB16  
BC16 EA01 EC11  
5C057 AA03 AA06 AA11 CB04 CB06  
EA01 EA16 EB11 EC01 EL01  
EM11 FC06 GF01 GF02 GG04  
5C059 LA01 MA00 PP01 PP04 RA01  
RA04 RB01 RD03 SS06  
5C064 EA01 EA02 EA03  
5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 EE29  
EE30 FF11 JJ02 JJ04 JJ06  
5C082 BA41 BB01 BD02 CB01 MM04  
MM07 MM10  
5K002 AA01 AA03 BA14 BA21 DA05  
DA06 FA03 GA01